

Bakteriologisches Notiz- und Nachschlage-Buch

von

Dr. Ernst Levy u. Dr. Sidney Wolf.

Strassburg

(2.80 Mark)

Bakteriologisches

Notiz- und Nachschlagebuch

von

Prof. Dr. med. Ernst LEVY

und

Dr. Sidney WOLF

Assistenzarzt am Institut für Hygiene und Bakteriologie
der Universität Strassburg.

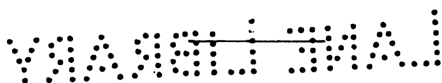


STRASSBURG

FRIEDRICH BULL, VERLAGSBUCHHANDLUNG

1897

B





VORREDE.

Im Laufe des letzten Jahres trat unser Herr Verleger an uns mit der Aufforderung heran, ein bakteriologisches Taschenbuch nach Art der so bewährten Rabow'schen Arzneiverordnungen zu schreiben. Wir haben diesem Verlangen entsprochen, da wir die Ueberzeugung hegen, dass in der That ein derartiges Kompendium bei den bakteriologischen Arbeiten des Laboratoriums sowohl, als auch der täglichen Praxis durch eine rasche und bequeme Orientierung in den wichtigsten Fragen Nutzen bringen wird. Um diese rasche Uebersicht zu ermöglichen, haben wir uns entschlossen, die Mikroorganismen in alphabetischer Reihenfolge anzuführen. Wir schliessen, trotzdem es eigentlich dem Titel dieses Büchleins widerspricht, Schimmelpilze, Hefen und Protozoen, soweit sie praktisch von Interesse sind, mit ein.

Was die spezielle Nomenklatur anbetrifft, so haben wir uns an das kürzlich in dritter Auflage erschienene, ausgezeichnete Lehrbuch von Flügge und seinen Mitarbeitern gehalten. — Die Streptotricheen haben wir jedoch der Einfachheit halber den Bakterien eingereiht, trotzdem auch wir der Ansicht sind, dass dieselben eine Gruppe für sich bilden, die allerdings in genetische Beziehung mit den Diphtherie- und Tuberkelbacillen zu bringen ist.

Strassburg i. E.

Die Verfasser.

Inhalts-Verzeichnis.

Vorrede . . . 3
Einleitung . . . 5
Sterilisations- und Desinfektionsmethoden . . . 9
Nährböden . . . 11
Kulturverfahren . . . 17
Mikroskopische Untersuchungsmethoden . . . 20
Tierexperimente . . . 25
Sektionstechnik . . . 27
Untersuchung der Luft . . . 28
Untersuchung des Wassers . . . 29
Untersuchung des Bodens . . . 31
Verzeichnis der Abkürzungen . . . 32
Schimmelpilze . . . 33
Sprosspilze . . . 36
Pathogene Hefen . . . 38
Bacillen in alphabetischer Reihenfolge . . . 39
Beggiatoa . . . 86
Cladotricheen . . . 87
Crenothrix . . . 88
Halibakterien . . . 88
Helicobakterien . . . 88
Kokken . . . 88
Leptotricheen . . . 97
Leukonostoc . . . 98
Nitrobakterien . . . 98
Phragmidiothrix . . . 98
Phykochromaceen . . . 98
Purpurbakterien . . . 99
Rhizobium leguminosarum . . . 99
Sarcinen . . . 99
Sphaerotilus . . . 100
Spirillen . . . 100
Spirochaeten . . . 101
Streptotricheen . . . 101
Thiotricheen . . . 104
Tyrotricheen . . . 104
Urobacillen . . . 105
Vibrionen . . . 105
Protozoen . . . 109
Anhang
Diphtherieheilserum . . . 112
Tetanusheilserum . . . 115
Die neuen Tuberkulinpräparate TO und TR . . . 116
Pfeiffer'sche Reaktion . . . 118
Gruber'sche Reaktion . . . 119
Widal'sche Reaktion . . . 119

Einleitung.

Die Mikroorganismen, die Erreger der Fäulnis, der Gährung und der ansteckenden Krankheiten, sind zum Teil den niedersten Pflanzen, zum Teil den niedersten Tieren zuzurechnen. Der Vollständigkeit halber nehmen wir, obgleich es eigentlich mit dem Titel dieses Büchleins in Widerspruch steht, die letzteren gleichfalls mit auf und unterscheiden vier Gruppen:

1) **die Schimmelpilze (Hyphomyceten),**
2) **die Hefepilze (Blastomyceten),**
3) **die Spaltpilze (Bakterien),**
4) **die Protozoen.**

Die Schimmelpilze bestehen aus Zellen, die nur durch Spitzenwachstum sich vergrössern; es entstehen auf diese Weise Fäden (Hyphen), die in ihrem Innern meist durch Scheidewände gegliedert sind. Das Lager der bisweilen eng verfilzten Hyphen wird als vegetativer Teil (Mycel oder Thallus) bezeichnet, aus welchem die Fruchtträger (Fruchthyphen) hervorsprossen; letztere bilden dann die Früchte (Sporen oder Konidien). Sämmtliche Schimmelpilze besitzen kein Chlorophyll.

Die Hefepilze, welche eine runde oder häufiger ovale Gestalt besitzen, vermehren sich durch Sprossung; aus der Mutterzelle werden knospenartige Gebilde hervorgestülpt, die sich langsam vergrössern. Kommt es nicht zur Abschnürung der neugebildeten Zelle, so entstehen schliesslich bei stetig erfolgender Wiederholung des gleichen Prozesses die sogenannten Sprossverbände. Auf ungünstigen, festen, alkalischen und zuckerfreien Nährböden wachsen die Hefepilze zu echten Mycelfäden aus.

Die Bakterien, welche ebenfalls nur aus einer Zelle bestehen, lassen keine Differenzierung in Zellmembran, Protoplasma und Kern zu; sie sind meist homogen. Eine Ausnahme zeigen nur die sogenannten Schwefelbakterien (Beggiatoa, Thiothrix) mit ihrem Vorrat an Schwefelkörnern. Die Existenz einer Bakterienmembran ist dennoch sehr wahrscheinlich. Oefters treten Hohlräume (Vakuolen) in den Bakterienleibern auf, besonders kurz vor der Sporenbildung oder vor dem Tode, in letzterem Falle als sogenannte Degenerations- oder Involutionserscheinung.

Die spezielle Einteilung der Bakterien geht immer noch auf Grund ihrer Form vor sich, und wir unterscheiden demgemäss:

a) Kugelformen (Kokken);

b) Stäbchenformen (Bacillen);

c) Schraubenformen (Vibrionen, Spirillen);

d) Verzweigte Formen (Streptotricheen mit echter, Cladotricheen mit falscher Verzweigung [nach Flügge]).

Die Vermehrung geschieht für gewöhnlich auf dem Wege der Zweiteilung, und je nachdem nun nach erfolgter Teilung die neu entstandenen Individuen sich abgliedern oder im Verbande mit den alten bleiben, unterscheiden wir verschiedene Arten der Anordnung:

Diplokokken, Diplobacillen — zu zweien angeordnete Kokken oder Bacillen.

Fäden — Bacillen hängen in der Längsrichtung aneinander.

Streptokokken — Kokken hängen kettenförmig aneinander.

Staphylokokken — Kokken lagern in weintraubenähnlichen Häufchen zusammen.

Tafelkokken — Kokken haben sich in zwei aufeinander senkrecht stehenden Axen geteilt.

Sarcine — Die Teilung ist in drei aufeinander senkrecht stehenden Axen erfolgt.

Bei den Schraubenformen kommt die Diploanordnung als S, Ƨ oder Ɛ = förmige Krümmung zum Ausdruck; auch Schraubenfäden finden sich als } förmige Spirochaeten oder ganz unregelmässig verschlungene, peitschenschnurartige Spirulinen, welche letzteren auch unter den Fadenverbänden der Bacillen in die Erscheinung treten können.

Einzelne Bakterien besitzen eine deutliche schleimige oder gallertige Hülle (Kapsel); man kennt Kapselkokken und Kapselbacillen.

Bewegungsorgane — Geisseln — kommen nur den beweglichen Arten zu; man unterscheidet:

Monotrichen: Eine Geissel an einem Pol.

Amphitrichen: Je eine Geissel an je einem Pol.

Lophotrichen: Ein Geisselbüschel an einem Pol.

Peritrichen: Geisselbesatz an der gesammten Peripherie des Bakteriums.

Manche Bakterien bilden Dauerformen, endogene Sporen. Es sind dies runde oder ovale, stark lichtbrechende Körperchen, die nach dem Zerfall der Mutterzelle frei im Nährsubstrat sich befinden. In der Zelle selbst liegen die Sporen mittel- oder endständig; sind sie dicker als das Bakterium selbst und be-

wirken infolgedessen eine Anschwellung des letzteren, so kommt es im ersten Falle zur Bildung der sogenannten Spindel- oder Clostridiumformen, im letzteren zur Köpfchen- oder Trommelschlägelform. Die Sporen sind infolge des Besitzes einer derben Umhüllungsmembran ausserordentlich resistenzfähig. In der Natur werden sie nur durch direkte Insolation unschädlich gemacht. In der Desinfektionspraxis werden sie durch trockene Hitze nach ein- oder mehrstündiger Einwirkung von Temperaturen von 140°—150° und darüber, oder durch strömenden Wasserdampf für gewöhnlich nach 10—15 Minuten vernichtet.

Am widerstandsfähigsten erweisen sich die Sporen einzelner Heu- und Kartoffelbacillen; sie halten 6, ja sogar bis 16 Stunden strömenden Dampf aus; In gespanntem Dampf bei 110° sterben auch diese ganz resistenten Exemplare nach 1—2 Stunden, bei 120° nach höchstens 15 Minuten. Die Sporenbildung geht nur bei bestimmter Temperatur vor sich, die für jedes Bakterium verschieden ist: dasselbe gilt auch für die Sporenauskeimung. Bei letzterer verliert die Spore ihren Glanz, streckt sich in die Länge, die Membran reisst am Pol oder an der Längsseite auf und lässt das neue Bakterium austreten. Im Gegensatz zu den eben beschriebenen endogenen Sporen hat man noch Arthrosporen aufgestellt. Es sollen bei dieser Sporenbildung einzelne Zellen in toto, ohne sichtbare Formveränderung, resistentere Eigenschaften gegenüber äusseren Einflüssen annehmen.

In alten Kulturen begegnet man oft den sogenannten Involutions- oder Degenerationsformen, d. h. kugligen, flaschen-, kolben- oder keulenförmigen, mitunter auch haarflechtenähnlichen Gebilden mit körnigem Zerfall im Zellinnern.

Sonnenlicht und auch das diffuse Tageslicht sind für die meisten Bakterien schädlich; eine Ausnahme machen nur die wenigen Chromophyll führenden Arten.

Einige Bakterien kommen nur bei Sauerstoffanwesenheit — aerobe —, andere dagegen nur bei Sauerstoffabwesenheit — anaerobe — fort, während wieder andere sich fakultativ beiden Lebensbedingungen anpassen können.

Grössenverhältnisse: Kokken 0,3— 3 μ.
Bacillen 0,2— 4 μ breit.
0,4—30 μ lang.

Für jedes Bakterium existiert ein Temperaturoptimum, Maximum und Minimum. Für die pathogenen Arten liegt das Optimum bei Körpertemperatur (37°). Man bedarf also zu ihrer Züchtung eines auf diese Temperatur eingestellten Brutapparats.

Die meisten sporenlosen Wuchsformen werden durch viertelstündige Einwirkung einer Temperatur von 50°—60° abgetötet. Eine Abtötungstemperatur nach unten ist nicht festgestellt worden.

Die Protisten sind einzellige Organismen, meistens bedeutend grösser als die Bakterien. Ihr Zelleib lässt sich differenzieren in ein homogenes Ektoplasma und ein körniges, wabenartiges Entoplasma, das ausserdem noch einen oder mehrere Kerne aufweist. Einige Protisten sind im Besitz von Bewegungsorganen: Pseudopodien, Wimpern, Geisseln. Die Vermehrung geht auf dem Wege der Zweiteilung oder der Sporenbildung vor sich. Die Sporen entstehen durch Zerfall einer grossen Zelle in zahlreiche Teilstücke. Bei ungünstigen Lebensbedingungen wird die Membran der Zelle oder der Sporen widerstandsfähiger; es kommt zur Bildung von Dauerzysten, Dauersporen.

Sterilisations- und Desinfektionsmethoden.

Wir bedienen uns zum Keimfreimachen, Sterilisieren unserer Instrumente, Gerätschaften und Nährlösungen hauptsächlich der Hitze, und zwar sowohl der trocknen, als auch der feuchten.

Platindrähte etc. werden in der Flamme des Bunsenbrenners direkt bis zum Glühen erhitzt.

Glas- und Metallgegenstände, Watte sind keimfrei, wenn sie eine halbe Stunde im Trockenschrank bei 150° verweilen. In der Praxis erleichtert man sich dieses Verfahren, indem man das Thermometer auf 170° steigen lässt, die Flamme löscht und erst nach vollständiger Abkühlung den Schrank öffnet.

Flüssigkeiten, überhaupt alle Artikel, welche so hohe Hitzegrade nicht ertragen, werden vermittels Dampfes im Koch'schen Dampfkochtopf gewöhnlich sterilisiert. Je nach ihrer Grösse oder je nach ihrer Menge verbleiben sie zu diesem Zwecke $^1/_2$ bis 1 Stunde im Apparat.

Für die ganz widerstandsfähigen Sporen einiger Futter-, Erde- und Milchbacillen genügt der strömende Dampf nicht; man wendet in diesem Falle zweckmässig den gespannten Wasserdampf von 115°—120° an und lässt denselben 10—15 Minuten einwirken. Nur muss dafür gesorgt werden, dass das Ventil des hierzu nötigen Autoklaven erst bei voller, deutlicher Dampfentwickelung geschlossen wird.

Eiweissreiche Flüssigkeiten unterzieht man der fraktionierten, diskontinuirlichen sogenannten Tyndall'schen Sterilisation; sie werden 4 Stunden bei 56°—58° stehen gelassen, 12—24 Stunden bei 37° gehalten, um, wie man meint, den etwa vorhandenen Sporen Gelegenheit zum Auskeimen zu geben, ohne dass es zu neuer Sporulation kommen kann, dann wieder wie eben erhitzt und die ganze Prozedur eine Woche lang täglich wiederholt. Die fraktionierte Sterilisation erweist sich keineswegs immer als zuverlässig, einmal weil man das Auskeimen der Sporen und besonders das Verhindern neuer Sporenbildung nicht immer in der Hand hat und dann wegen des Vorhandenseins der thermophilen Bacillen (cf. dieselben).

Um die offenen Gefässe nach erfolgter Keimfreimachung vor Luftinfektion zu schützen, werden sie vor dem Sterilisieren mit einem Wattepfropf versehen, der die eintretende Luft filtriert.

Die Sterilisation von Instrumenten bei Sektionen geschieht nach Czaplewsky rasch und zweckmässig folgendermassen: Das beschmutzte Messer etc. wird mit Watte abgewischt, in starke Kalilauge getaucht, wieder abgewischt, in Alkohol abgespült und letzterer durch Abbrennen entfernt. Sonst macht man seine Instrumente durch 5 Minuten langes Kochen in 1% Sodalösung keimfrei. Von Spritzen, die eine derartige Behandlung aushalten, ist vor Allen die von Roux zu nennen, deren Anwendung nicht genug empfohlen werden kann.

Wäsche, Kleider, Betten werden im Dampfdesinfektionsapparat sterilisiert; in Deutschland arbeiten diese Apparate mit einem kleinen Ueberdruck bis zu $^1/_5$ Atmosphäre, um rasch und sicher die Temperatur von 100° zu erzielen; in Frankreich dagegen benutzt man bis 1 Atmosphäre Ueberdruck 120°, um in kürzerer Frist, 10—15 Minuten, die Desinfektion zu beenden. Beschmutzte Wäsche muss, da sie sonst dauernde Flecken bekommt, vorher gereinigt werden; sie wird in

Sublimat 0,5—1 : 1000 getränkten Tüchern oder Säcken fortgeschafft, uneröffnet in 3 % Schmierseifenlösung gebracht, 3 Stunden auf 50° erwärmt und noch 48 Stunden stehen gelassen.

Möbel, Thüren, Fenster, Spiegel, Bilder, Leder-, Gummi- und Metallgegenstände werden mit Lappen, die mit 3—5 % Karbolsäurelösung getränkt sind, abgerieben.

Tapezierte Wände werden in Deutschland meist mit Brod abgerieben, in Frankreich mit Sublimat abgespritzt. Mit Oelfarbe gestrichene Wände können mit 5 % Karbolsäure abgewaschen oder mit Kalkmilch bestrichen, getünchte Wände einfach mit einem neuen Anstrich versehen werden.

Der Fussboden wird mit 3—5 % Karbolsäure gereinigt; wenn es sich nicht um Parkettboden handelt, genügt ein Bepinseln mit Kalkmilch, dem einige Stunden später ein gründliches Abwaschen folgt.

Die Faeces macht man am zweckmässigsten unschädlich durch stark alkalische, frisch bereitete Kalkmilch. Der Kalk wird zunächst gelöscht, mit 4 Teilen Wasser versetzt, in gleichen Mengen dem Kote beigefügt, tüchtig umgerührt und 1 Stunde lang stehen gelassen. Auch für die Desinfektion der Aborte bewährt sich die Kalkmilch; man darf sich aber erst zufrieden geben, wenn der Latrineninhalt deutlich alkalisch reagiert. Dasselbe gilt für Badewässer, Abwässer und Urin, letzterer allein kann auch durch 1 ‰ Sublimat oder 5 % Karbol desinfiziert werden. Die Vermischung der Faeces mit der gleichen Menge einer 3 % Kreolinlösung, welche mindestens 15 % Kresol enthalten muss, hat sich zur schnellen Desinfektion innerhalb 5—10 Minuten als äusserst zweckmässig erwiesen.

Die Speigefässe dürfen nicht mit Sand gefüllt werden; ihr Boden soll mit einer dünnen Schicht Wasser bedeckt sein, um die so gefährliche Antrocknung und Verstaubung zu verhindern. Der Auswurf wird täglich in einen Topf mit Wasser ausgegossen, eine halbe Stunde gekocht (so lange Zeit wegen des langsamen Einwirkens der Hitze auf das Innere der Sputumballen), die Gläser selbst mit 5 % Karbolsäure gereinigt.

Auf die Desinfektion der Hände ist ganz besonderer Nachdruck zu legen. Je nachdem man mit pathogenen Mikroorganismen zu thun gehabt hat oder nicht, muss die Reinigung eine mehr oder weniger gründliche sein.

Zur gewöhnlichen Desinfektion genügt folgende Prozedur:

Waschen der Hände nach mechanischer Entfernung des Nagelschmutzes in warmem Wasser mit Seife und Bürste etwa 3 Minuten lang, Abspülen in frischem Wasser und sorgfältiges Abreiben, ganz besonders der Finger, mit 96 % Alkohol.

Zur gründlichen Desinfektion sei folgendes Verfahren empfohlen:

Waschen und Bürsten der Hände mit Seife in warmem Wasser 5 Minuten lang.

Abspülen in frischem Wasser.

3 Minuten langes Bürsten in Alkohol, wobei besonders wieder die Fingerspitzen und Nägel zu berücksichtigen sind.

1 Minute Abwaschen in Sublimatlösung 1 : 1000.

Zur gründlichen Entfettung der Epidermis, wodurch das nachfolgende Antisepticum besser zur Einwirkung gelangt, kann man die Hände vorher noch mit einem äthergetränkten Mullläppchen abreiben.





Statt des Sublimats können auch zur Anwendung gelangen: Karbolsäure (3—5%), Kreolin (3%), Lysol ($1\frac{1}{2}$%), wobei jedoch zu bemerken ist, dass die letztgenannten Mittel einen geringeren Desinfektionswert besitzen als das Sublimat.

Nährböden.

Unter Nährböden versteht man Substanzen, welche sämmtliche zum Leben und Fortkommen der Mikroorganismen notwendigen Nahrungsbestandteile enthalten, so vor allen Dingen Wasser, Kohlenstoff, Stickstoff und Salze zum Aufbau der Zelle. — Folgende Nährböden finden hauptsächlich Verwendung:

I. Bouillon (Löffler).

1. 1 Pfund gehacktes und von Fett und Sehnen befreites Rind- oder Kalbfleisch wird mit 1 Liter Wasser übergossen und in der Kälte 12—24 Stunden stehen gelassen, oder unter stetem Umrühren 1 Stunde über freiem Feuer gekocht.
2. Das Gemenge wird durch ein reines Tuch koliert, tüchtig ausgepresst, und das auf diese Weise erhaltene Fleischwasser bildet den Ausgangspunkt nicht nur für die Bereitung der Bouillon, sondern auch für eine ganze Reihe weiterer Nährböden. (Statt des Fleischwassers kann man auch von 5% Fleischextraktlösung ausgehen.
3. Zusatz von 1% Pepton (Witte) $\frac{1}{2}$% Kochsalz.
4. Erhitzen des Gemisches auf offenem Feuer in einem Emailtopf bis zum Kochen und mindestens $\frac{1}{4}$ Stunde im Kochen erhalten, wobei die gerinnbaren Eiweisskörper vollständig ausfallen.
5. Abschöpfen der an der Oberfläche schwimmenden Gerinnsel und Filtrieren der Flüssigkeit. Das Filtrat muss hellgelb und klar aussehen und sauer reagieren.
6. Alkalisch machen mit Natronlauge; die Schlussreaktion wird am besten mit Natriumkarbonatlösung richtig gestellt. Der Grad der Alkalescenz muss schwach, aber deutlich sein. Infolge dieser Prozedur tritt eine Fällung der Erdphosphate ein.
7. Einstündiges Erhitzen im Autoklaven bei 110° oder zweistündiges Kochen im Dampfkochtopf. (Nur durch eine gleichmässige Temperatur von 100° in der Gesammtmenge der Flüssigkeit wird eine vollständige und gleichmässige Fällung erreicht.)
8. Nach dem vollständigen Erkalten filtrieren durch ein befeuchtetes Faltenfilter und Auffüllen mit destilliertem Wasser auf 1 l. (Nochmalige Prüfung der Alkalescenz!)
9. Einfüllen der Bouillon in sterilisierte Reagenzgläser oder Kolben mit Watteverschluss.
10. Einstündiges Erhitzen im geschlossenen Papin'schen Topf oder im Dampfkochtopf.

Anm.: Als Zusätze werden zu besonderen Zwecken gebraucht Traubenzucker (2%) oder Glycerin (4—6%). Der Traubenzucker wird am zweckmässigsten sub 8 nach dem Filtrieren zugesetzt. Man hält sich zu diesem Ende eine konzentrierte, sterilisierte 10% Traubenzuckerlösung vorrätig. Die Sterilisation der beschickten

Röhrchen geschieht am besten an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je 10 Minuten im Dampftopf, um die Karamelisierung möglichst hintanzuhalten.

Glycerin kann schon zu Beginn (sub. 3) zugefügt werden.

II. Gelatine.

A. Ausgangspunkt: Fleischwasser.

1. Zu 1 l Fleischwasser werden hinzugesetzt 10 g Pepton, 5 g Kochsalz, 100 g Gelatine.
2. Erwärmen im Wasserbad oder Dampftopf bis zur völligen Lösung.
3. Schwach alkalisch machen.

   Anm.: Hierzu ist mehr Alkali nötig als bei der Bouillon, da die Gelatine schon an sich stark sauer reagiert.
4. Nach Abkühlung Zusatz eines Eiweisses.
5. $1/2$—1 stündiges Kochen im Dampftopf.
6. Filtrieren und nochmaliges Prüfen der Reaktion.
7. Einfüllen in sterilisierte Reagenzgläser.
8. Sterilisieren an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je 15 Minuten im Dampftopf.
9. Erstarren lassen in Säulen für Stich- und Plattenkulturen, in schräger Lage für Strichkulturen.

Anm.: Längeres Erhitzen, besonders kleinerer Mengen, beeinträchtigt die Erstarrungsfähigkeit.

B. Ausgangspunkt: Bouillon.

Zweckmässiger erscheint die Gelatinebereitung nach Forster, wobei das Erhitzen auf ein Minimum eingeschränkt wird, und man einen Nährboden erhält, der bei 25° noch fest bleibt, was für das schnellere Wachstum auf der Platte von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

1. Zu 1 l fertiger Bouillon, die auf gelindem Feuer, am besten in einem Kessel, mässig erhitzt wird, werden 100 g in Streifen geschnittene Gelatine unter stetem Umrühren zugesetzt.
2. Aufkochen etwa 7 Minuten lang im Papin'schen Topf, um die Gesammtmenge der Gelatine zum Schmelzen zu bringen.
3. Alkalisch machen.
4. Nach Zusatz eines Eiweisses 15 Minuten Kochen im Papin'schen Topf bei lose aufgelegtem Deckel.
5. Filtrieren.
6. Einfüllen des gehörig gemischten Filtrats in sterilisierte Gläser und Einsetzen derselben in passende durchlöcherte Blechgestelle.
7. 15 Minuten langes Sterilisieren im Papin'schen Topf unter anfänglicher Drehung der Einsatzgestelle zur raschen, gleichmässigen Erhitzung auch des Gelatineinnern.

III. Kartoffelgelatine.

1. 500 g geriebene Kartoffeln, die vorher sorgfältig gewaschen und geschält sind, werden mit 1 l Wasser angesetzt und 3—4 Stunden lang stehen gelassen.

2. Kolieren durch ein reines Tuch und Auspressen.
3. Absetzen lassen und Filtrieren.
4. Das so erhaltene Kartoffelwasser wird vor der weiteren Verarbeitung am besten eine Stunde bei 110° im Autoklaven sterilisiert, um die Sporen abzutöten.
5. Zu 1 l Kartoffelwasser werden 100 g Gelatine gefügt und des Weiteren genau so verfahren wie sub II. B. angegeben ist. Eine Modifikation ergiebt sich nur beim Alkalischmachen. Man setzt nur so viel Normalnatronlauge zu, bis die ursprüngliche, schwach saure Reaktion des Kartoffelwassers erreicht ist.

IV. Bierwürzegelatine.

Statt des Kartoffelwassers nimmt man sterilisierte Bierwürze und verfährt weiter wie bei der Bereitung der Kartoffelgelatine. Die Reaktion dieses Nährsubstrats muss ebenso sauer sein wie die ursprüngliche Bierwürze.

V. Agar.

1. Zu 1 l Fleischwasser werden hinzugesetzt 10 g Pepton, 5 g Kochsalz, 12—15 g gepulvertes Agar (Pflanzengallerte aus ostindischen Seetangen), 5 g Gummi arabicum, damit der Nährboden besser am Glase anhaftet.
2. Kochen im Dampftopf bis zur Lösung des Agar, was wegen seiner Schwerschmelzbarkeit 3—4 Stunden dauern kann, oder im Autoklaven bei 110° etwa $1^1/_2$ Stunden.
3. Alkalisch machen.
4. Einstündiges Kochen im Papin'schen Topf unter häufigem Umrühren.
5. Filtrieren im Dampftopf, um das Erstarren des Agars zu verhindern.
6. Einfüllen in sterilisierte Reagenzgläser.
7. Einstündiges Kochen im Dampftopf zwecks Sterilisierung.
8. Erstarren lassen (cf. Gelatine sub 9). (Für Anaerobenzüchtungen lasse man in ganz hoher Schicht erstarren.)

Anm.: Als Zusätze zum Agar dienen Glycerin (4—6 %) zur Züchtung der Tuberkelbacillen (der Zusatz geschieht sub 1.) oder Traubenzucker (1—2 %) zur Züchtung von Anaeroben und Gasbildnern. (cf. Bereitung der Traubenzuckerbouillon I. 10. Anm.)

VI. Blutagar.

1. Auf die Oberfläche schräg erstarrter Agarröhrchen werden einige Tropfen steril entnommenen menschlichen oder Taubenblutes mit der Platinöse verrieben.
2. Einstellen des so vorbereiteten Nährbodens in den Brütofen bei 37° und Aussondern der verunreinigten Röhrchen.

Anm.: Dieser Nährboden ist speziell für Gonokokken und Influenzabacillen geeignet.

VII. Haemoglobinagar.

1. Steril aufgefangenes Blut mit einem Ueberschuss von physiologischer Kochsalzlösung schütteln und 24 Stunden in der Kälte absetzen lassen.

2. Abgiessen des aus roten Blutkörperchen bestehenden Bodensatzes.
3. Auswaschen desselben mit physiologischer Kochsalzlösung.
4. Ausschütteln der roten Blutkörperchen mit Aether, wobei das Hämoglobin in Lösung geht.
5. Verdampfen des Aethers im Vakuum bei niederer Temperatur.
6. Filtrieren der übrig bleibenden dicken Haemoglobinlösung durch ein Kieselguhrfilter, um die Leiber der Blutkörperchen zurückzuhalten.
7. Ein Tropfen der so erhaltenen Haemoglobinlösung wird mit der Platinöse auf die Oberfläche des Agars gebracht.

Anm.: Um die umständliche Darstellung des Haemoglobins zu umgehen, kann man sich auch des käuflichen Haematogens (Hommel) bedienen, welches in Kalilauge gelöst, sterilisiert und dann dem im Röhrchen verflüssigten Agar in einer Menge von 1/2 ccm zugesetzt wird.

Dieser Nährboden eignet sich speziell für die Züchtung von Influenzabacillen.

VIII. Flüssiges Blutserum.

1. Steriles Auffangen des Blutes vom lebenden Tier (Hammel, Kalb, Pferd) in hohen Cylindern.
2. 24 Stunden in der Kälte halten.
3. Steriles Abpipettieren in Reagenzröhrchen.
4. Einstellen der Röhrchen in den Brütofen bei 37°.
5. Aussondern derjenigen Röhrchen, die sich getrübt haben.

Anm.: Bei sauberer Arbeit bekommt man höchstens 10% Misserfolge; man umgeht auf diese Weise die lästige fraktionierte Sterilisation bei 56°—58°, die übrigens auch nicht für alle Fälle ausreicht.

IX. Erstarrtes Blutserum.

1. Blutserum wird in einem Wärmeschrank bei 65°—70° in Reagenzgläsern schräg zum Erstarren gebracht.
2. An 3 aufeinanderfolgenden Tagen je 10 Minuten lang im strömenden Dampf sterilisieren.

X. Löffler'sches Blutserum.

1. Einfüllen von 3 Teilen Rinder- oder Hammelblutserum + 1 Teil 1% Traubenzuckerbouillon (gut gemischt!) in Reagenzgläser.
2. Erstarren lassen bei 65°—70°.
3. Wie IX. 2.

Anm.: Dieser Nährboden ist besonders für Diphtheriebacillen geeignet.

XI. Blutserum-Glycerinagar.

1. Glycerinagar (2% Agar enthaltend, cf. sub V. 8. Anm.) wird verflüssigt und auf 40° abgekühlt.
2. Beifügen einer gleichen oder halb so grossen Menge sterilen, flüssigen, auf 40° erwärmten Blutserums.
3. Ausgiessen des Gemisches in sterilisierte Petri'sche Schalen und erstarren lassen.

Anm.: Dieser Nährboden eignet sich sehr gut für Gonokokken und Diphtheriebacillen.





XII. Tochtermann'scher Nährboden.

1. 2% wässerige Agarlösung wird mit 1% Pepton, ½% Kochsalz und ev. ½% Traubenzucker bis zur vollständigen Lösung gekocht.
2. Filtrieren im Dampftopf.
3. Zum Filtrat wird Hammelblutserum zu gleichen Teilen oder im Verhältnis 3 : 2 gefügt.
4. ¼—½ stündiges Kochen im Dampftopf.
5. Filtrieren im Dampftopf und Einfüllen in Gläschen.
6. Sterilisieren derselben an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je 10 Minuten lang im Dampftopf.

XIII. Milch.

Dieselbe muss ganz frisch sein und darf nicht sauer reagieren. Sie wird in Reagenzgläsern an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je 1 Stunde lang im Dampftopf gekocht.

An Orten, wo sie mit resistenten Sporen verunreinigt ist, empfiehlt sich eine einstündige Sterilisation im Autoklaven bei 110°. (Ganz in derselben Weise kann man auch Urin sterilisieren und als Nährsubstrat benutzen.)

XIV. Petruschky'sche Molke.

1. 1 l Magermilch wird mit 1 l Wasser gemischt.
2. Zusatz von Säure bis zum Eintritt der Koagulation (nicht zu viel Säure!).
3. Filtrieren.
4. Neutralisieren des Filtrats.
5. Kochen, wobei meist eine Trübung und ein abermaliges plötzliches Auftreten der sauren Reaktion erfolgt.
6. Filtrieren.
7. Kochen.
8. Genaue Neutralisation.
9. Zusatz von steriler Lakmustinktur bis zur violetten Färbung.

Anm.: Dieser Nährboden dient zur leichteren Entscheidung darüber, ob ein Mikroorganismus bei seinem Wachstum Säure oder Alkali bildet.

XV. Kartoffel.

A.

1. Reinigen der ungeschälten Kartoffel durch Bürsten mit Wasser und Sublimatlösung; Ausschneiden der Augen.
2. Sterilisieren 6—7 Stunden im Dampftopf oder zweckmässiger eine Stunde bei 110° im Autoklaven wegen der Resistenz der Kartoffelbacillensporen.
3. Herausnehmen der heissen Kartoffel mit Sublimathänden und Zerteilen derselben in zwei Hälften mittelst eines sterilisierten Messers.
4. Einlegen in feuchte Kammern. (Glasschalen mit Deckeln, deren Boden mit befeuchtetem Filtrierpapier belegt ist. Auf dasselbe werden Glasbänkchen und auf diese sterilisierte Uhrschälchen gestellt, welche die Kartoffelstücke aufnehmen.)

B.

1. Waschen und Schälen der Kartoffeln.
2. Zerschneiden derselben in ca. 1 cm dicke Scheiben.
3. Einlegen in Petri'sche Schalen und einstündiges Erhitzen auf 110° im Autoklaven.

C.

1. cf. B. 1.
2. Herausstechen von cylinderförmigen Stücken mittelst eines sog. Kartoffelbohrers und Zerschneiden der Cylinder der Länge nach in zwei Hälften.
3. Einbringen je einer Hälfte in ein sterilisiertes Reagenzröhrchen, dessen Boden mit einer dünnen Watteschicht bedeckt ist.
4. Einstündiges Erhitzen auf 110° im Autoklaven.

XVI. Peptonwasser.

1. Lösung von 1 % Pepton und ½—1 % Kochsalz in Wasser.
2. Verteilen in sterile Reagenzgläser.
3. Einstündiges Sterilisieren im Dampftopf.

Anm.: Für manche Zwecke (Wasseruntersuchungen) ist eine 25 % Peptonkochsalzlösung wünschenswert, welche in genau abgemessenen Mengen in Reagenzröhrchen vorrätig gehalten wird.

XVII. Deycke'scher Nährboden.

1. 24stündiges Digerieren von 1 kg Fleisch mit 1200 ccm 3 % Kalilauge.
2. Filtrieren.
3. Versetzen des Filtrats mit reiner Salzsäure bis zur Bildung eines Niederschlags von Alkalialbuminat.
4. Abfiltrieren des Niederschlags und Aufschwemmen in wenig Wasser.
5. Alkalisch machen.
6. Eindampfen und Trocknen.
7. Herstellung einer 2 ½ % Lösung dieses Alkalialbuminats in Wasser.
8. Zusatz von Gelatine oder Agar, 1 % Pepton und ½ % Kochsalz.
9. Weitere Bereitung cf. sub II. oder V.

Anm.: Dieser Nährboden eignet sich speziell zur Züchtung von Diphtheriebacillen.

XVIII. Brotbrei.

1. Trockenes Brot wird zerrieben und in Reagenzgläser oder Kolben gefüllt.
2. Zusatz von Wasser bis zur völligen Durchfeuchtung des Brotes.
3. ½—1 stündige Sterilisation an 3 aufeinanderfolgenden Tagen im Dampftopf.

Anm.: Da dieser Nährboden sauer reagiert, eignet er sich gut zur Züchtung von Schimmelpilzen. Statt des Brotbreis kann man auch sterilisierte Brotscheiben in Petri'schen Schalen zur Anwendung bringen.



XIX Uschinsky'scher eiweissfreier Nährboden.

(Modifikation nach C. Fränkel.)

1. Kaliumbiphosphat 2,0
   Asparagin 4,0
   Kochsalz 5,0
   Milchsaures Ammonium 6,0 werden in 1 l Wasser gelöst.
2. Alkalisch machen.
3. ½stündige Sterilisation an 3 aufeinanderfolgenden Tagen im Dampftopf.

Kulturverfahren.

Das **Plattenverfahren** von Robert Koch dient dazu, aus einem Bakteriengemenge die einzelnen unter sich verschiedenen Arten zu isolieren. Mit einer geglühten Platinöse wird eine kleine Menge des Untersuchungsmaterials in ein Gelatineröhrchen mit ca. 10 ccm. Inhalt gebracht, das vorher im Wasserbad bei 30°—40° flüssig gemacht wurde, sorgfältig durch wiederholtes Drehen, Neigen und plötzliches Wiederaufrichten des Röhrchens gemischt, und dann der Inhalt auf eine sterilisierte Glasplatte ausgegossen. Die flüssige Gelatine erstarrt in dünner Schicht auf der Platte; die vorhandenen Keime werden in der erstarrenden Masse festgehalten, entwickeln sich an Ort und Stelle und bilden dann Kolonien, die räumlich von einander getrennt in die Erscheinung treten. Wenn das Bakteriengemenge sehr viele Keime enthält, so ist es zweckmässig, 2—3 Verdünnungen und eventuell noch mehr anzufertigen, indem man von dem zuerst beschickten Röhrchen 3 Oesen in ein zweites verflüssigtes Gelatineröhrchen impft, vom zweiten in ein drittes etc., und die betreffenden Platten giesst. Dieselben kommen auf Glasbänkchen in eine grosse Doppelschale, die durch Hineinlegen von Filtrierpapier und Befeuchten desselben mit Sublimat in eine sterile feuchte Kammer umgewandelt wird. Statt der viereckigen Glasplatten, die in besonderen Büchsen aus Eisenblech sterilisiert und aufbewahrt werden müssen, und bei deren Giessen man immer einen Nivellierapparat anzuwenden gezwungen ist, gebraucht man jetzt wohl allgemein Glasschalen mit überhängendem Deckel, sog. Petri'sche Doppelschälchen.

Beim Anfertigen von **Agarplatten** muss man darauf Rücksicht nehmen, dass dieser Nährboden bereits bei 39° erstarrt. Das Agar wird bei ca. 90° verflüssigt, in ein Wasserbad von 40° gestellt, rasch geimpft und die nötigen Verdünnungen hergestellt, sodann in Doppelschalen ausgegossen.

Für besondere Zwecke (s. Gonorrhoe, Diphtherie) kann man in die Lage kommen, seine Zuflucht zu Blutserumagarplatten nehmen zu müssen. Man verwendet hierzu zweckmässig 2 % Agar, macht flüssig, hält dasselbe bei 40°, impft, verdünnt, und setzt vor dem Ausgiessen sterilisiertes flüssiges, auf 40° erwärmtes Blutserum hinzu, das selbstverständlich mit dem Agar innig vermengt werden muss.

In manchen Fällen, wo eine schnelle Diagnosenstellung erwünscht ist, bedient man sich am vorteilhaftesten der **Agarstrichplatten**. Das Agar wird verflüssigt, in Petri'sche Schalen ausgegossen, erstarren lassen und dann mit der Platinnadel, welche vorher in das zu untersuchende Material getaucht wurde, mehrere Striche über die flache Schicht gemacht.

Anstatt diese Methode an einer einzigen Platte auszuführen, kann man sie auch bei mehreren schräg erstarrten Agar- oder Blutserumröhrchen in Anwendung bringen. (Fraktionierte Strichmethode.) Durch die mehrfachen Striche wird das ursprüngliche Material mehr und mehr verdünnt, so dass im Bereich der letzten Striche isolierte Kolonien zur Entwicklung gelangen.

Bei der Anlegung der fraktionierten Striche, Stiche, sowie auch bei der Anfertigung der Verdünnungen beim Plattenverfahren wird die Manipulation durch Anwendung eines sogenannten Impfstativs sehr erleichtert. Dasselbe besteht aus 6—8 Reagenzglashaltern, welche an einer feststehenden, vertikalen Stange nach jeder Richtung hin verschoben und gedreht werden können. Die zu impfenden Röhrchen werden in die Halter eingeklemmt, die Wattepfropfen mit einer geglühten Pinzette herausgezogen und sodann die Impfung selbst vorgenommen.

Esmarch'sche Rollplatten: 10 ccm Gelatine werden in grosse, weite Röhrchen gefüllt, flüssig gehalten, beschickt, wie schon mehrfach beschrieben, mit Gummikappe versehen und in kaltem Wasser schnell um ihre Axe gedreht, bis das Nährmaterial in gleichmässig verteilter Schicht an der Innenwand des Glases erstarrt ist. Als Verschluss des Röhrchens dient nichtentfettete Watte, da bei hydrophiler zu viel vom Nährboden durch den Pfropfen aufgesaugt werden würde.

Die Gelatineplatten werden in dem Brütofen bei 22°—24°, die Agarplatten bei 37° aufbewahrt und nach 24—48—72 Stunden mit blossem Auge, mit der Lupe resp. mit schwacher mikroskopischer Vergrösserung untersucht. Man beobachtet, wie viel verschiedene Arten von Kolonien aufgegangen sind, und da jede Kolonie einem einzigen Keime ihre Entstehung verdankt, so weiss man hiermit, wie viele verschiedene Bakterien im Gemenge vorhanden waren.

Zur Charakterisierung einer Kolonie dienen ihr Aussehen, ihr Verhalten zur Gelatine, ob sie dieselbe verflüssigt oder nicht, die Beschaffenheit ihres Randes, ihre Farbe u. s. w. Von jeder andersartig aussehenden Kolonie, die günstig, d. h. isoliert liegt, wird abgeimpft, entweder mit blossem Auge oder bei ganz kleinen Kolonien mit Hülfe schwacher Vergrösserungen, wodurch man dann sofort Reinkulturen zu seiner Verfügung erhält. Mit der geglühten Platinnadel wird in die Kolonie eingegangen, und in ein Röhrchen mit fester Gelatine so übertragen, dass der Nährboden in der Mitte von oben nach unten durchstochen wird. Gelatinestichkultur. Oder aber es wird der schräg erstarrte Nährboden mit der Spitze der beladenen Platinnadel von unten nach oben bestrichen. Gelatine- resp. Agarstrichkultur. Genau ebenso geht die Impfung auf der Kartoffel vor sich. Bouillon- und Milchkulturen werden angefertigt, indem man die Bakterienmasse in der Flüssigkeit ausschleudert und an der Wandung des Glases abstreift.

Besitzt man Reinkulturen, so müssen dieselben von Zeit zu Zeit, am zweckmässigsten alle 14 Tage, auf neue Nährböden überimpft werden. Man nimmt zu diesem Zweck das Röhrchen, aus dem das Material entnommen werden soll, zwischen Daumen und Zeigefinger, das Röhrchen, in welches neu geimpft werden soll, zwischen 2. und 3. Finger der linken Hand, deren Innenfläche nach oben schaut, entfernt die beiden Wattepfröpfe und hält sie zwischen 3. und 4. resp. 4. und 5. Finger, geht mit der vorher geglühten Platinnadel oder Oese, ohne die Wandung des Glases zu berühren, in das erste Röhrchen, entnimmt eine Spur, einen Tropfen und überträgt auf das zweite Röhrchen.

Die quantitative Plattenmethode dient zur Bestimmung der Keimzahl in einer gegebenen Menge von Untersuchungsmaterial. Von der zu untersuchenden Flüssigkeit entnimmt man mit sterilisierten Pipetten resp. Kapillarpipetten 1 ccm bis herab zu $^1/_{100}$ ccm und überträgt in 10 ccm flüssige Gelatine, mengt und impft wiederum eine genau bestimmte Quantität in neue 10 ccm Nährmaterial u. s. f. Die Platten werden wie üblich gegossen. Statt Kapillarpipetten wendet man sehr zweckmässig Platinhäkchen, Oesen, Spiralen an, deren Fassungsvermögen durch Wägung bekannt ist. Hat man es mit festem Material zu thun, so wiegt man 1, $^1/_2$ u. s. f. Gramm ab, verreibt im sterilen Mörser mit 5—10 ccm steriler Bouillon oder physiologischer Kochsalzlösung (0,6 %), und verfährt dann weiter genau wie oben. Die Platten werden alle 24 Stunden 7 Tage lang gezählt, da einzelne Keime nur sehr langsam heranwachsen. Die Zählung geschieht vermittels dunkler in Quadrate eingeteilter Unterlagen oder mit Hülfe des Wolffhügel'schen Zählapparats.

Züchtungsmethoden bei anaeroben Bakterien.

Als Nährböden werden die auch sonst gebräuchlichen verwandt; nur ist es zweckmässig, dieselben mit Traubenzucker im Verhältnis von 2 % zu versetzen. Die Züchtung geht vor sich entweder im luftleeren Raum, oder in der Atmosphäre eines indifferenten Gases z. B. Wasserstoff, oder unter Anwendung von Substanzen, die den Sauerstoff absorbieren, oder durch Stichkultur in hoher Schicht.

Platten werden am besten in einer H-Atmosphäre gehalten. Unter einer grossen Glasglocke befinden sich die Platten ohne Deckel; die Glocke steht auf einem Bleikreuz in einer weiten Schale, so dass zwischen Glockenrand und Unterlage ein Spalt entsteht, durch den ein Schlauch zur Einleitung des H-Gases gelegt werden kann. Als Absperrflüssigkeit dient flüssiges Paraffin, zur Ableitung der verdrängten Luft ein U-förmig gebogenes Rohr, das nach Füllung des Apparats zugeschmolzen oder sonst luftdicht verschlossen wird. Unter die Glocke kommt noch ein Gefäss mit alkalischer Pyrogallollösung. (Botkin'scher Apparat.)

Sehr zu empfehlen ist sowohl für Platten als für Reagenzröhrchenkulturen der Novy'sche Apparat. Derselbe besteht aus einer hohen Schale, auf deren Rand der kuppelförmige Deckel genau angedichtet werden kann. Letzterer trägt oben einen doppelt tubulierten Glasstöpsel, durch welchen der Wasserstoff eingeleitet und zugleich die Luft fortgeführt werden kann. Am Schluss wird der Stöpsel einfach gedreht; seine Oeffnungen stehen in Folge dessen nicht mehr in Kommunikation mit denen des Deckels, d. h. es ist ein luftdichter Abschluss geschaffen worden. Bei beiden Apparaten müssen die Innenwandungen mit Sublimat desinfiziert werden.

Man vermag auch in einzelnen Reagenzröhrchen eine H-Atmosphäre herzustellen. Diese Röhrchen sind durch einen doppelt durchbohrten Gummipfropf verschlossen, durch welchen 2 rechtwinklig gebogene, mit Wattebausch versehene Glasröhren in's Innere führen. Durch das längere in oder bis dicht an das Nährmaterial heranragende Glasrohr strömt der Wasserstoff ein, und sobald durch den kürzeren Schenkel reines Gas herauskommt, werden die zuführenden Gummiröhren luftdicht abgeklemmt.

Zur Bereitung von Kulturen bei vollständigem Luftabschluss werden

Reagenzgläser mit eng ausgezogenem Hals vermittels Luftpumpe evakuiert und oben zugeschmolzen.

Als Sauerstoff absorbierendes Material kommt in Betracht die alkalische Pyrogallollösung: 1 g. Pyrogallol, 10 g. 1 % Kalilauge. Die Platten oder Kulturen werden mit losem Wattepfropf in einen luftdichten Raum gebracht, an dessen Boden ein Gefäss mit Pyrogallollösung steht. Hierzu kann ein gewöhnlicher Exsiccator, oder besonders angefertigte, sogenannte Buchner'sche Röhren, oder der Novy'sche Apparat verwandt werden, welch letzterer noch den Vorteil bietet, dass man die Kalilauge durch den Stöpsel in der letzten Minute hinzufügen kann.

Eine sehr bequeme Methode, die darauf beruht, dass die Anaeroben in der Regel resistenzfähige Sporen bilden, ist die von Forster angegebene. Man lässt in ein kapillär ausgezogenes Kugelröhrchen etwas Wasser aufsaugen, erhitzt dann vorsichtig zum Kochen, um alle Luft auszutreiben, und taucht das kapilläre Ende rasch in eine mit den betreffenden Mikroorganismen geimpfte und im Sieden befindliche Bouillon. Dieselbe wird aufgesogen, die Kugel füllt sich vollständig, worauf dann noch die Kapillare zugeschmolzen werden muss.

Reinkulturen von Anaeroben werden am einfachsten durch Züchtung in hoher Schicht fortgepflanzt. Die Röhrchen werden höher als gewöhnlich mit Gelatine oder Agar gefüllt, direkt vor dem Gebrauch noch einmal aufgekocht und dann durch Stich geimpft. In den tieferen Teilen des Nährmaterials, die sauerstofffrei sind, kommt es zu üppigem Wachstum, während die oberen Partien steril bleiben.

Mitunter bedient man sich auch mit Vorteil der Eikulturen.

Die Schale von rohen oder 3—4 Minuten lang gekochten Eiern wird mit Sublimat und dann mit sterilisiertem Wasser gereinigt, der eine Pol mit einer geglühten Nadel angebohrt und durch die Oeffnung der mit dem zu überimpfenden Material beladene Platindraht tief in das Ei eingeführt. Die Oeffnung wird mit Siegellack gut verschlossen und das Ei mit dem geimpften Pol nach oben in den Brütschrank gestellt.

Mikroskopische Untersuchungsmethoden.

Reinigen der Deckgläschen: Man lege dieselben in Alkohol, trockne sie mit einem Leinenlappen und erhitze sie dann in der Flamme.

Untersuchung in hängenden Tropfen zum Studium der lebenden Mikroorganismen: Der Ausschliff eines hohlgeschliffenen Objektträgers wird mit Vaseline oder Wasser umrandet; auf die Mitte eines reinen Deckgläschens bringt man mit geglühter Platinöse einen kleinen Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit, dreht das Gläschen rasch um und bringt es derart auf den Objektträger, dass der Tropfen genau in das Centrum der Aushöhlung hineinragt. Hat man es nicht mit einer Flüssigkeit zu thun, so trägt man einen Tropfen sterilen Wassers auf, in welchem man das Untersuchungsmaterial verteilt, oder man verreibt dasselbe steril mit einem Glasstabe in einem Uhrschälchen mit physiologischer Kochsalzlösung und behandelt weiter wie oben. Auch folgenden Verfahrens kann man sich bedienen: Auf einem gewöhnlichen Objektträger wird mit Wasser ein rauh geschliffener, kreisförmig durchlochter zweiter Objektträger und auf diesem wiederum in derselben Weise das mit dem zu untersuchenden Tropfen beschickte Deckgläschen befestigt. Man erreicht

hierdurch zugleich den Vorteil der feuchten Kammer; der Tropfen ist vor dem Verdunsten geschützt. Zur Einstellung des Präparates verfährt man derart, dass man entweder zuerst den Rand des Tropfens aufsucht, oder man färbt leicht an, indem man mit einer sehr kleinen Oese eine Spur 3—4 fach verdünnte Karbolfuchsinlösung hinzufügt; diese geringe Menge beeinträchtigt das Leben der Bakterien und bei den beweglichen Arten die Beweglichkeit wenigstens am Anfang durchaus nicht, lässt unter Umständen sogar die Geisseln erkennen. Für Anfänger empfiehlt es sich auf dem Deckglas einen ganz feinen Lackstrich zu ziehen und den Tropfen derart darauf zu bringen, dass sein Rand denselben berührt. Es kann dann mit Leichtigkeit auf den Strich und damit auch auf den Tropfen eingestellt werden. Um die Eigenbewegung der Bakterien von der Molekular- oder der durch Strömungen innerhalb des Tropfens hervorgerufenen Bewegung unterscheiden zu können, untersucht man am vorteilhaftesten in flüssiger Gelatine auf dem heizbaren Objekttisch; da dieselbe bei etwa 28° sich in dickflüssigem Zustande befindet, so werden dadurch die störenden Nebenbewegungen ausgeschaltet. Auch die Wachstums- und Vermehrungserscheinungen lassen sich im hängenden Tropfen auf dem heizbaren Objekttisch mikroskopisch verfolgen.

Bei dieser Art der Untersuchung gilt es als Regel, stets mit enger Blende zu arbeiten.

Anfertigung und Färbung von Deckgläschenpräparaten:

1. Belegen der Deckgläschen vermittels der Platinöse mit flüssigem Material und Verreiben zu einer ganz dünnen Schicht, oder Verteilen des an einer Nadelspitze hängenden festen Materials in einem Tröpfchen sterilen Wassers.
2. Kurz ehe das Präparat lufttrocken wird, verreibe man noch einmal, wodurch Gleichmässigkeit in der Verteilung der Bakterien erreicht wird.
3. Nachdem völlige Lufttrockenheit eingetreten ist, wird zwecks Fixierung dreimal durch die Flamme gezogen.
4. 1 Minute langes Einlegen in 1%—4% Essigsäure zur Aufhellung.
5. Trocknen zwischen Filtrierpapier.
6. Aufbringen der Farbflüssigkeit vermittels Pipette oder besser vermittels Filters, oder Einlegen des Deckgläschens in ein mit der Farblösung gefülltes Uhrschälchen.
7. Auswaschen im Wasser. (Nach mehrmaligem Hin- und Herschwenken tauche man das Deckgläschen nochmals in frisches Wasser und ziehe es so oft ganz langsam senkrecht wieder heraus, bis keine Farbstoffwolken mehr abgehen. Die Präparate gewinnen durch diese Manipulation ganz ausserordentlich an Schönheit, da die lästigen Farbstoffniederschläge vollständig zur Lösung gelangen.)
8. Trocknen zwischen Filtrierpapier.
9. Einbetten auf dem Objektträger in Kanadabalsam.

Zur Erhöhung der tinktoriellen Kraft der Farblösungen ist es für manche schwer darstellbare Bakterien angezeigt, eine mässige Erhitzung eintreten zu lassen.

Man verwendet zum Färben die basischen Anilinfarbstoffe, welche die Eigentümlichkeit haben, Bakterien und Kerne zu tingieren, während die sauren mehr die Zellleiber färben.

Die gebräuchlichsten Farblösungen sind folgende:

a) Konzentrierte alkoholische Lösungen (nach ihrer Färbekraft geordnet):

Gentianaviolett, Methylviolett, Fuchsin, Methylenblau, Vesuvin (Bismarckbraun); um dieselben in wässrige, deren man sich häufig bedient, zu verwandeln, lässt man ein paar Tropfen der alkoholischen Stammlösung durch ein Filter in ein Uhrschälchen mit destilliertem Wasser fliessen.

Die Tinktionskraft ist eine noch stärkere bei den sog. Beizfarben, welche durch Zusatz einer Beizflüssigkeit (Kalilauge, Karbolsäure, Anilinwasser) zu den gewöhnlichen Farben hergestellt werden.

b) Löffler'sche Methylenblaulösung (30 ccm konzentrierte alkoholische Methylenblaulösung 100 ccm Kalilauge 1:10000).

c) Karbolfuchsin (100 ccm 5% Karbolsäure, 10 ccm Alkohol, 1 g. Fuchsin). Karbolgentianaviolett und Karbolmethylenblau, die ebenso hergestellt werden, sind weniger in Gebrauch.

d) Anilinwasserfarben: 5 Teile Anilinöl werden mit 100 Teilen Wasser gut geschüttelt, die Mischung durch ein vorher angefeuchtetes Filter in ein Uhrschälchen filtriert und zu dem klaren Filtrat (Anilinwasser) soviel alkoholische Farblösung hinzugesetzt, bis auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein deutlich schillerndes Häutchen entsteht. Wegen ihrer geringen Haltbarkeit müssen diese Farben stets kurz vor dem Gebrauche frisch angesetzt werden.

Klatschpräparate: Das Deckgläschen wird auf eine möglichst isoliert stehende Kolonie einer Gelatine- oder Agarplatte leicht angedrückt, vorsichtig abgehoben und dann weiter wie ein gewöhnliches Deckgläschenpräparat behandelt. Man erhält auf diese Art ein gutes Bild von den Lagerungsverhältnissen der Bakterien im Verbande der Kolonie.

Gramsche Methode: Die lufttrocknen und 3 Mal durch die Flamme gezogenen Deckgläschen kommen

1. 1—2 Minuten in Anilinwassergentianviolett oder Anilinwassermethylviolettlösung.
2. ½—1 Minute in Lugolsche Jodjodkaliumlösung (1 g. Jod, 2 g. Jodkali, 300 g. Wasser).
3. Auswaschen in absolutem Alkohol, bis das Präparat hellgrau aussieht.
4. Abspülen in Wasser.
5. Trocknen und Einbetten.

Zur Differentialdiagnose ist das Gramsche Verfahren deswegen unentbehrlich, da manche Bakterien darnach die Farbe behalten, während andere dieselbe abgeben. Da kleine Abweichungen in der Methodik das Resultat stark beeinflussen können, so ist es vorteilhaft, die eine Hälfte des Deckgläschens mit einer sich nach Gram sicher nicht entfärbenden Bakterienart, z. B. mit Staphylokokken, zu belegen, die andere dagegen mit den auf ihre Färbbarkeit zu untersuchenden Mikroorganismen. Man hat alsdann, wenn die Staphylokokken tingiert bleiben, stets einen Anhaltspunkt dafür, dass man die Methode richtig ausgeführt hat und kann das positive oder negative Färbungsresultat der zu untersuchenden Bakterien verwerten.

Bei der Färbung der Bakterien nach Gram in Schnitten nehmen die einzelnen Prozeduren etwas längere Zeit in Anspruch. Ausserdem empfiehlt es sich entweder eine Vorfärbung mit Pikrokarmin oder Lithionkarmin oder eine Nachfärbung mit Vesuvin in Anwendung zu bringen.

Weigert modifizierte die Methode dahin, dass er die Schnitte aus der Lugolschen Lösung direkt auf den Objektträger brachte, sie auf demselben mit Anilinöl entwässerte, letzteres durch Fliesspapier entfernte, mit Xylol aufhellte und in Xylolkanadabalsam einbettete. Günther lässt nach der Jodjodkaliumbehandlung die Schnitte $1/2$ Minute in absolutem Alkohol, 10 Sekunden in 3% Salzsäurealkohol und dann abermals mehrere Minuten lang in absolutem Alkohol, bis das Präparat genügend entfärbt ist; darauf verfährt er weiter wie oben angegeben.

Die speziellen Färbungsmethoden, wie sie z. B. bei den Tuberkelbacillen angewandt werden, cf. Spezieller Teil Bac. tuberkulosis.

Färbung der Geisseln nach Löffler: Um die Geisseln darzustellen, darf man nur 24stündige Agarkulturen beweglicher Bakterien benutzen, die auf frischem Nährmaterial gezüchtet sind. Man bereite sich zuerst eine Beize folgender Zusammensetzung: 2 g. Tannin werden in 8 ccm heissem Wasser gelöst, sodann 5 ccm einer kalt gesättigten Ferrosulfatlösung (2 $FeSO_4$: 3 H_2O) und 1 ccm alkoholischer Fuchsinlösung hinzugefügt. Eine Oese der Kultur wird stark verdünnt, das Deckgläschen damit belegt, nachdem es lufttrocken geworden ist 3 Mal rasch durch die Flamme gezogen, wobei eine zu starke Erhitzung unbedingt vermieden werden muss.

1. Man lasse die Beize 1 Minute lang auf das so vorbehandelte Präparat einwirken, event. unter Erwärmen bis zur Dampfentwicklung.
2. Abspülen im Wasser.
3. Färben in leicht erwärmter Anilinwasserfuchsinlösung, der man zweckmässig etwas Natronlauge hinzusetzt.
4. Abspülen in Wasser, Trocknen, Einbetten.

Eine andere Methode ist folgende:

1. Belegen des Deckglases mit verdünntem Untersuchungsmaterial.
2. Lufttrocken werden lassen. (Nicht durch die Flamme ziehen!)
3. Einlegen in eine Lösung von 2 g. Tannin und $1/2$ ccm Salzsäure in 100 ccm Wasser, worin das Deckglas 6—12 Stunden liegen bleibt.
4. Abspülen in Wasser.
5. 1 Stunde in wässrige Jodlösung.
6. Abspülen in Wasser.
7. $1/2$ Stunde Färbung in Anilinwassergentianaviolettlösung und Abspülen der überschüssigen Farbe.
8. Untersuchung in wässriger Jodlösung. (Nicht in Kanadabalsam!)

Färbung der Sporen:

1. Die mit sporenhaltigem Material belegten und wie gewöhnlich vorbehandelten Deckgläschen werden mindestens eine Stunde lang in Karbolfuchsin gekocht, wobei darauf zu achten ist, dass immer rechtzeitig neue Lösung nachgegossen wird, damit keine vollständige Verdampfung eintritt.
2. Entfärbung mit 10%—15% Salzsäure, wodurch nur die Sporen nicht entfärbt werden.
3. Nachfärbung mit Methylenblau oder Vesuvin.

Die Sporen erscheinen dann rot innerhalb der blau resp. braun gefärbten Bakterienleiber.

Buchner liess auf die durch die Flamme gezogenen Deckgläser $1/2$ Minute lang konzentrierte Schwefelsäure einwirken, spülte dann in Wasser ab und färbte mit Karbolfuchsin nach. Die Sporen sind dann meist stark gefärbt, während die Bakterienleiber infolge der Säurebehandlung ihr Tinktionsvermögen verloren haben. (Dieses Verfahren wird besonders zur Darstellung der Milzbrandsporen angewandt.)

Möller'sche Methode:

1. Das auf die gewöhnliche Weise vorbehandelte Deckglas kommt 2 Minuten in absoluten Alkohol.
2. 2 Minuten in Chloroform.
3. Abspülen in Wasser.
4. 1—2 Minuten in 5% Chromsäure.
5. Abspülen in Wasser.
6. Aufträufeln von wässriger Karbolfuchsinlösung und Erhitzen über der Flamme, bis Dämpfe aufsteigen.
7. Entfärben in 5% Schwefelsäure.
8. Abspülen in Wasser.
9. Nachfärbung mit Methylenblau oder Malachitgrün, Auswaschen, Trocknen, Einbetten in Kanadabalsam

Die Sporen erscheinen tiefrot, die Bakterienleiber blau oder grün.

Färbung der Kapseln: Zur Darstellung derselben sind verschiedene Methoden angegeben worden. Von vornherein ist zu bemerken, dass man die schönsten Kapselpräparate direkt aus dem Blut oder den Organen der mit kapselbildenden Bakterien (Milzbrand, Bac. pneumoniae Friedländer, Diplokokkus pneumoniae, Tetragenus etc.) infizierten Tiere erhält. Auf künstlichen Nährböden werden nur selten Kapseln gebildet.

Die beste Methode ist wohl die von Johne angegebene (cf. unter B. anthracis).

Eine weitere ist folgende:

1. Die lufttrocknen Präparate werden 3 mal rasch durch die Flamme gezogen.
2. 2—3 Minuten lange Einwirkung von 2% Essigsäure.
3. Abschwenken der Säure und schnelles Trocknen an der Luft.
4. 20 Sekunden färben in Anilinwassergentianaviolett.
5. Trocknen und Einbetten in Kanadabalsam.

Die Kapsel erscheint als schwach lila Hof um die dunkelgefärbten Bakterien herum.

Auch mit Löffler'scher Methylenblaulösung gelingt es, die Kapsel als rosa Hülle der blau gefärbten Bacillen zur Anschauung zu bringen.

Vincent macht folgende Angabe:

1. Das getrocknete Präparat kommt auf 1—2 Minuten in folgende Lösung: 30 ccm. Glycerin, 30 ccm. in der Kälte gesättigte Kochsalzlösung, 6 ccm. 5% Karbolsäure.
2. Auswaschen in Wasser.
3. Färben in Karbolmethylenblaulösung, die einen Zusatz von 1—2% wässriger Methylviolettlösung erhalten hat.
4. Auswaschen in Wasser und Trocknen.
5. Untersuchen in Wasser.

(Diese Färbung lässt sich auch mit Vorteil für die Malariaplasmodien verwerten.)

Die mikroskopische Untersuchung der Schimmelpilze geschieht am besten ohne Anwendung von Farbe. Man stellt vorsichtig ange-

fertigte Zupfpräparate in Glycerin oder, um die störenden Luftblasen zu vermeiden in 50% Alkohol dar, welchem ein paar Tropfen Ammoniak zugesetzt sind, oder in der Unna'schen Lösung (Gelatine 1,0, Spiritus, Liq. Ammonii caust. āā 25,0, Glycerin 15,0, Aq. dest. 35,0). Zwecks Konservierung der Präparate umzieht man dieselben mit Asphaltlack. Man färbt noch am einfachsten Deckgläschen nach Unna, indem man sie 1 Minute mit 5% Kalilauge, dann nach Abspülung in Wasser 5 Minuten mit 5% Essigsäure und zuletzt mit einer stark tingierenden Anilinfarbe (z. B. Gentianaviolett) ev. unter Erwärmen behandelt.

Hefe wird am besten mit verdünnter, wässriger Vesuvinlösung gefärbt, da die Behandlung mit den übrigen Anilinfarben leicht eine Ueberfärbung veranlasst.

Protozoen werden entweder in ungefärbtem Zustande betrachtet, oder mit Osmium-, Chromsäure oder Anilinfarben zur Darstellung gebracht. (Ueber die spezielle Färbung der Malariaplasmodien cf. diese.)

Tierexperimente.

Die bakteriologischen Tierexperimente beschränken sich fast ausschliesslich auf Impfungen, und zwar unterscheidet man eine kutane, subkutane, intravenöse, intrapleurale (intrapulmonale) und subdurale, sowie eine Impfung in die vordere Augenkammer. Auch durch Infektion per os oder durch Inhalation kann man die Bakterien dem tierischen Organismus einverleiben. Zu den erstgenannten Impfungen bedient man sich entweder eines Platindrahts, einer Platinöse oder der verschiedenen Arten von Injektionsspritzen. (Koch, Roux, Pravaz, Lewin.) Dieselben werden entweder im Trockenschrank sterilisiert, was jedoch wegen des Eintrocknens der Gummi-, Leder- oder Asbestkolben nicht anzuraten ist, oder man lässt sie 2 Stunden in 5% Karbolsäure liegen, um sie vor dem Gebrauch ausgiebig mit sterilem Wasser auszuspülen. Letzteres Verfahren reicht jedoch für sporenhaltiges Material nicht aus; die beste Desinfektion bleibt diejenige durch Auskochen in 1% Sodalösung 5—15 Minuten lang; die einzige Spritze, welche diese eingreifende Prozedur aushält, ohne an Brauchbarkeit einzubüssen, ist die Roux'sche. Die Kanüle wird kurz vor der Injektion rasch durch die Flamme gezogen.

Zur kutanen und auch zur subkutanen Einverleibung von Bakterien entnimmt man am besten etwas Material mit der geglühten Platinöse von einer Agarstrichkultur und reibt es nach Wundmachen der Haut in diese (kutan), oder nach Anlegung einer kleinen Hauttasche unter dieselbe (subkutan) ein. Auch mit der Spritze kann man die subkutane Injektion nach Aufhebung einer Hautfalte und Einstechen in dieselbe ausführen. Für eine genügende Desinfektion (cf. unter Laparatomie) ist natürlich Sorge zu tragen. Erde, Faeces und ähnliche Stoffe werden am besten in eine grössere Hauttasche an der Bauchseite gebracht.

Die intravenöse Impfung wird im Allgemeinen in der Art vorgenommen, dass eine grössere Vene aseptisch freigelegt und in dieselbe injiziert wird, wobei streng darauf zu achten ist, dass keine Luft in die Vene gelangt, was den sofortigen Tod des Tieres zur Folge haben kann. Beim Kaninchen kann man in die Ohrrandvene ohne vorherige Freilegung des Gefässes durch die Haut hindurch mit grösster Leichtigkeit die Spitze der Kanüle einführen.

Die intrapleurale (intrapulmonale) Injektion bedarf keiner näheren Erläuterung.

Bei der intraperitonealen Impfung erhebe man nach sorgfältig ausgeübter Asepsis eine Hautfalte, führe die Kanüle parallel mit derselben ein, hebe dann das Stempelende der Spritze und durchsteche die Muskelschicht und das Peritoneum. Am Aufhören des Widerstandes merkt man, dass die Spitze sich in der Bauchhöhle befindet. — Die Stichwunden werden in allen Fällen entweder durch einen kleinen Brandschorf oder durch einen Wattekollodiumverband geschlossen.

Die subdurale Impfung kommt nur selten in Betracht. Es wird in der Schläfengegend mit der Trepankrone ein Stück Knochen entfernt und dann mit einer Spritze, deren Kanüle rechtwinklig abgebogen ist, unter die Dura injiziert. Die Mittellinie des Schädels ist wegen der darunter liegenden venösen Sinusse zu vermeiden.

Bei der Infektion in die vordere Augenkammer wird am besten mit einem Starmesser an der Grenze zwischen Sklera und Kornea ein Einstich gemacht. Nach Abfluss des Humor Aqueus wird das Impfmaterial mit der Platinnadel durch die Oeffnung eingebracht. Die Wunde verklebt sehr rasch, so dass ein besonderer Verband unnötig erscheint.

Per os kann man Bakterien durch einfache Verfütterung keimhaltiger Nahrungsstoffe einverleiben, oder man bedient sich der Schlundsonde. Dem Tier wird ein hölzerner, in der Mitte durchbohrter Knebel in den Mund gebracht und durch das Loch ein elastischer Katheter vorsichtig eingeführt. Durch einen aufgesetzten Trichter wird dann die bakterienhaltige Flüssigkeit eingegossen. Vor Ausführung letzterer Manipulation hält man ein brennendes Zündholz vor die Mündung der Sonde; ist dieselbe nämlich versehentlich in die Trachea geraten, so wird die Flamme durch den Exspirationsstrom ausgelöscht. — Auch durch Anlegung von Magen- oder Darmfisteln kann die Infektion des Verdauungstraktus bewirkt werden.

Zu Inhalationsversuchen bedient man sich der Buchner'schen Inhalationsröhre, deren Ausführrohr man in einen dichtgeschlossenen Käfig leitet, in dem das Tier sich befindet. Durch ein Gebläse wird die bakterienhaltige Masse fein verstäubt.

Zu besonderen Zwecken (Einführung von Bakterien in die Pfortader oder die Mesenterialvenen, Einimpfen von Organteilen, infizierten Fremdkörpern, mit Nährlösung beschickten und geimpften Kollodiumsäckchen, Einbringen des Materials in eine Darmschlinge etc.) sieht man sich oft genötigt, die Laparatomie zu machen. Die Narkotisierung der Tiere mit Aether ist dazu unbedingt erforderlich. Die Reinigung muss in der sorgfältigsten Weise vorgenommen werden und zerfällt in folgende Akte:

1. Abrasieren der Bauchhaare.
2. 5 Minuten langes Waschen mit warmem Wasser, Seife und ev. Bürste.
3. Abspülen mit frischem Wasser.
4. 2–3 Minuten Abreiben mit Alkohol.
5. 1 Minute Abreiben mit Sublimatlösung (1:1000).
6. Abspülen mit sterilem Wasser.

Die Umgebung des Operationsfeldes wird mit feuchten, sterilen Tüchern bedeckt.

Die Instrumente sind gut zu sterilisieren. Der Operateur und seine Assistenten desinfizieren sich die Hände nach der früher angegebenen

Weise und spülen sie zuletzt noch in sterilem Wasser ab. — Der Operationsakt selbst wird möglichst rasch vorgenommen; ein Schnitt durchtrennt die Haut; die Muskulatur und das Peritoneum werden auf der Hohlsonde gespalten; nach Ausführung derjenigen Prozedur, um derentwillen die Laparotomie unternommen wurde, werden Peritoneal-Muskelnähte und Hautnähte gelegt. Ein Jodoformkollodiumwatteverband schliesst die Wunde ab.

Sektionstechnik.

Die erste Regel, die man bei jeder Sektion zu befolgen hat, ist absoluteste Reinlichkeit, da sowohl die Infektionsgefahr, als auch die Möglichkeit der Verunreinigung mit anderen Mikroorganismen eine sehr grosse ist. Man richte sich daher vor allen Dingen nach folgenden allgemeinen Angaben:

1. Der Kadaver darf nicht unnötig mit den Händen berührt werden.
2. Vor Beginn der Sektion richte man Alles her, dessen man bedarf, um dieselbe in möglichst kurzer Zeit vollenden zu können.
3. Alle Instrumente sind vor dem jedesmaligen Gebrauch zu sterilisieren (cf. Sterilisationsmethoden), während der Dauer der Sektion, wenn sie noch benutzt werden sollen, nicht auf den Arbeitstisch, sondern auf ein besonderes Brett oder Glasbänkchen zu legen und nach dem Gebrauch in 1 % Sodalösung zu kochen.
4. Für alle Fälle halte man stets eine Schale mit Sublimatlösung und eine solche mit 5 % Karbolsäure bereit.
5. Nach der Sektion wird der Kadaver verbrannt; alle Utensilien werden auf das Sorgfältigste desinfiziert.

Von Wichtigkeit ist es ferner, die Tiere möglichst bald nach dem Tode zu sezieren, da unter Umständen schon nach 5 Stunden Fäulnisorganismen und Darmbakterien sich im ganzen Körper verbreiten können. Durch Bewahren der Kadaver im Eisschrank kann man diesen Vorgang hintanhalten.

Die Tiere werden auf dem Rücken liegend an den vier Extremitäten mittelst Nägeln oder Bindfadenschlingen auf einem Brett (am besten mit erhöhtem Rand!) aufgespannt. Die gesammte freiliegende Oberfläche wird zuerst abgesengt und sodann mit einem in 1 ‰ Sublimatlösung angefeuchteten Lappen gegen den Haarstrich abgewischt, um Staubbildung zu verhüten. Mit einem Schnitt wird die Haut vom Kinn bis zur Schamfuge gespalten, nach beiden Seiten hin abpräpariert, was am leichtesten gelingt, wenn längs der Extremitäten noch je ein kleiner Einschnitt gemacht wird, und schliesslich die Hautlappen mit Nägeln auf dem Brett befestigt. Am zweckmässigsten ist es, jetzt zuerst die Bauchhöhle zu eröffnen; man kann jedoch auch mit der Brusthöhle beginnen.

Eine Falte der Bauchwand wird mit der Pinzette emporgehoben, eingeschnitten, und dann von diesem Schnitt aus mit nach oben gerichteter Messerschneide weiter gespalten. Von den für die Anlage von Kulturen in Betracht kommenden Organen (Milz, Leber, Nieren) werden kleine Stücke abgeschnitten und in sterilen Schalen zur späteren Verwendung aufbewahrt. Von ev. vorhandenen Flüssigkeiten werden zuerst Kulturen, sodann Ausstrichpräparate auf Deckgläsern angefertigt. Das makroskopische Aussehen ist selbstverständlich bei allen Teilen zu berücksichtigen; die gewöhnlichen Längsschnitte durch die einzelnen

Organe genügen, um über gröbere Veränderungen Auskunft zu erhalten. Will man auch die feineren anatomischen Verhältnisse studieren, so wirft man grössere Stücke zur Härtung in Alkohol, um sie zum Schneiden vorzubereiten.

Zur Eröffnung der Brusthöhle fasst man den Schwertfortsatz des Brustbeins mit der Pinzette, zieht kräftig an und durchtrennt mit Messer oder Scheere die Rippen der linken Seite; darauf wird der ganze Lappen nach rechts hinübergeklappt, ev. nach Knickung der rechtsseitigen Rippen. Das Herz wird mit Messer, Scheere oder glühendem Platindraht eröffnet, und vom Blut werden sofort Kulturen und Präparate angelegt. Mitunter ist es notwendig, bei grösseren Tieren nachträglich noch das Herz kunstgerecht zu zerschneiden, um eine Besichtigung des Herzinnern und der Klappen zu ermöglichen. Von der ev. im Herzbeutel befindlichen Flüssigkeit werden selbstverständlich vor Eröffnung des Herzens Kulturen und Ausstrichpräparate angefertigt.

Einer besonderen Betrachtung und Untersuchung ist stets die Impfstelle und ihre nächste Umgebung zu unterziehen.

Nach Vollendung der Sektion werden die in sterilen Schalen verwahrten Organstücke mit sterilen Pinzetten zerquetscht und ebenfalls Kulturen und Präparate daraus gemacht.

Anhangsweise dürfte es sich empfehlen, noch eine kurze Angabe über das Entnehmen von Eiter, Sekreten und Exsudatflüssigkeiten am Lebenden oder an der Leiche zu bakteriologischen Zwecken hinzuzufügen. Man bedient sich dazu entweder einer sterilisierten Roux'schen oder Pravaz'schen Spritze, oder man stellt sich nach Czaplewski's Angabe aus einem Glasrohr, dessen eines Ende man kapillär auszieht, während man das andere mit einem Wattebäuschchen verschliesst, eine Pipette dar. Dieselbe wird vermittels eines Wattepfropfs in einem Reagierröhrchen befestigt und vor dem Gebrauch sterilisiert. Hat man es mit stark viskösen Flüssigkeiten (Cervicalsekret) zu thun, so bringt man zweckmässig an dem weiteren Ende noch eine Saugvorrichtung (Gummiballon) an.

Untersuchung der Luft.

Die Luft enthält verhältnismässig wenig Keime, im Freien nahe der Erdoberfläche 100—1000 im Kubikmeter, meistens Schimmelpilze. In der Luft von Wohnräumen, selbst von Krankensälen, findet man eine noch geringere Menge, die jedoch sofort durch Erschütterungen, Bewegungen, Fegen, Abstäuben erheblich gesteigert wird bis zu 16000 im Kubikmeter. Die Luftkeime stammen von ausgetrockneten, durch Temperatur oder sonstige äussere Einflüsse von ihrer Unterlage losgelösten Bakterienmassen, niemals von feuchten Oberflächen. Es handelt sich meist nicht um vereinzelte Individuen, sondern um Verbände, die an kleinsten Fäserchen haften, welche von der Kleidung, Taschentüchern u. s. w. stammen und mit Bakterien beladen sind.

An Orten, an welchen die Bakterien nicht die Gelegenheit finden sich anzusiedeln, auf Bergspitzen, in der Wüste u. s. w. treffen wir die Luft nahezu bakterienfrei, desgleichen über dem Meere. — Befinden sich die Keime in der Luft, dann können sie durch Winde in andere Gegenden gebracht werden. Die gröberen Partikelchen, Fasern, Bakteriengruppen senken sich bei ruhiger Luft bald auf die Erdoberfläche nieder, und deswegen sehen wir auch im Krankenzimmer nach ½ oder höchstens 1 Stunde nach dem Fegen die Mikroorganismen im Staube





des Bodens, der Wände, der Möbel niedergeschlagen, während in der Luft meist nur noch die leichten Schimmelpilzsporen schweben. Anhaltender Regen reisst die Bakterien zu Boden und reinigt so die Atmosphäre.

Die Luftinfektion spielt eine Rolle bei den akuten Exanthemen, bei Pocken in erster Linie, sodann bei Masern, Scharlach und Flecktyphus; weiter bei den bakteriellen Infektionskrankheiten, z. B. bei Milzbrand, wo durch die Verarbeitung von Wolle und Haaren milzbrandkranker Tiere in manchen Fabriken die Sporen inhaliert werden und zu Lungenmilzbrand, Hadernkrankheit führen können; ferner bei der Lungentuberkulose, die nach R. Koch beinahe immer durch die Einatmung von Tuberkelbacillen, die aus eingetrocknetem tuberkulösem Sputum stammen, entsteht, und schliesslich vielleicht auch beim Typhus abdominalis, dessen Erreger in staubförmigem Zustande in die oberen Luftwege einzudringen vermögen, um von dort durch den Schluckakt in den Magendarmkanal zu gelangen.

Die einfachste Methode, Luft auf ihren Keimgehalt zu untersuchen, besteht darin, Platten mit Gelatine oder Agar zu giessen und dieselben eine Zeit lang offen stehen zu lassen. Selbstverständlich bekommt man so nur qualitative und ganz unzuverlässige Resultate. Genauer ist das Verfahren von Hesse: Ein sterilisiertes Glasrohr von 70 cm. Länge und 3—5 cm. Weite wird mit ca. 50 ccm. flüssiger Gelatine beschickt und letztere unter dem Strahl der Wasserleitung genau wie beim Esmarch'schen Rollröhrchen an den Wandungen zum Erstarren gebracht. Vermittels eines Aspirators wird nun Luft mit einer Geschwindigkeit von einem halben Liter pro Minute durch die horizontal liegende Röhre gesogen. Die Keime fallen auf die Gelatine nieder, kommen zur Entwicklung und können weiter identifiziert werden.

Diese Hesse'sche Versuchsanordnung erlaubt nur kleine Mengen von Luft, höchstens 20 Liter, zu prüfen; deswegen hat man sich auch in der Praxis mehr der Methode von Petri zugewandt. Zwei in einer Glasröhre von 9 cm. Länge und 1—5 cm. Weite hintereinanderliegende Sandfilter, die durch je 2 Drahtnetze oben und unten gestützt sind, dienen zum Durchleiten der Luft, die in starkem Strome, 10 Liter per Minute, durchgesogen wird. Der Sand, feiner, ausgeglühter Quarz- oder Glassand von $1/4$–$1/2$ mm. Korngrösse, filtriert mit Sicherheit alle Keime, und wenn die nötigen Quantitäten Luft, ca. 100 Liter, passiert sind, so wird er mit einer genau abgemessenen Menge von physiologischer Kochsalzlösung oder Bouillon innig verrieben und dann nach der quantitativen Methode (cf. diese) die nötigen Platten gegossen. Das zweite untere Filter dient nur zur Kontrole; es muss keimfrei bleiben. Zum Messen der Luftmenge dient bei diesem Verfahren eine Gasuhr.

Zum Beweise dafür, dass bei unreinlichen Phthisikern Tuberkelbacillen in die Luft gelangen, die sich dann später mit dem Staube absetzen, hat Cornet Stellen, welche vom Sputum direkt nicht besudelt werden konnten, mit sterilen Schwämmchen aufgewischt und letztere in die Bauchhöhle von Meerschweinchen eingepflanzt. Ein Teil der Tiere ging an Tuberkulose zu Grunde.

Untersuchung des Wassers.

Grundwasser und Quellwasser an dem Orte, wo es dem Boden entspringt, sind eigentlich keimfrei. Es gelangen aber sehr leicht von der Bodenoberfläche und aus der Luft eine Menge saprophytischer Bak-

terien in unser Nutz- und Trinkwasser hinein. Diese sog. Wasserbakterien zeichnen sich dadurch aus, dass sie mit den minimalsten Mengen von Nährmaterial, bei 8°—10° Temperatur nicht nur fortkommen, sondern sich sogar noch in intensivster Weise vermehren.

Für die pathogenen Arten bietet das Wasser nur in den allerseltensten Fällen die Möglichkeit der Fortpflanzung und Vermehrung, wohl aber der Haltbarkeit bei einzelnen. So bleiben Typhusbacillen und Choleravibrionen mehrere Wochen in nicht fliessendem Wasser am Leben. In die Brunnen kommen die Bakterien von oben her, wenn für Deckung nicht genügend Sorge getragen ist, ausserdem von den Seiten durch Risse und Spalten im Boden. Sind Aborte, Abfallgruben in der Nähe, so kann auf diese Weise eine Infektion mit pathogenen Keimen stattfinden. Das Grundwasser weist nur dann Mikroorganismen auf, wenn der Abstand seines Niveaus von der Bodenoberfläche gering ist, oder wenn der Boden, wie z. B. in der Rheinebene, stark durchlässig ist.

Nach Flügge enthält ein gutes Quellwasser ca. 2—50 Keime, ein einwandsfreier Pumpbrunnen 100—500, reines Flusswasser 6000—20000, filtriertes Flusswasser 50—200, sehr stark verunreinigte Flüsse 2—40 Millionen im Kubikcentimeter. Diese Zahlen haben nur eine relative Bedeutung: sie schwanken, je nachdem das Wasser stagniert, stark fliesst, oder reichlich aus demselben geschöpft wird; sie sind grösser bei höherer Aussentemperatur als bei niederer etc. Festzustellen, wie viel Keime in einem Wasser vorhanden sind, hat also nur unter der Bedingung Wert, dass man alle diese Umstände berücksichtigt. Unentbehrlich aber ist diese Bakterienzählung geworden für alle Wasserleitungen mit Oberflächenwasser und Flusswasser, das durch Sandfilter gereinigt wird; denn jede Störung in der Filtration giebt sich sofort dadurch kund, dass die Bakterienzahl pro Kubikcentimeter enorm anschwillt.

Bei der Probeentnahme lässt man, um nicht das in der Röhre stagnierende Wasser zu bekommen, eine Zeit lang pumpen oder ablaufen. Das Wasser wird in sterilisierten Kölbchen oder Glasflaschen mit eingeschliffenem Glasstöpsel aufgefangen und möglichst bald untersucht, da man sonst Gefahr läuft, dass die Wasserbakterien sich stark vermehren. Muss das Wasser versandt werden, so bleibt nichts anderes übrig, als dasselbe in Eis zu verpacken. Die Gelatineplatten werden wie gewöhnlich gegossen, nachdem mit sterilisierten Pipetten das Nährmaterial mit 1, $^1/_2$, $^1/_4$ ccm. beschickt worden ist. Vermutet man stark verunreinigtes Wasser, so fertigt man durch Beimischung von sterilem Wasser noch weitere Verdünnungen an bis zu $^1/_{100}$ oder $^1/_{1000}$ ccm. pro Platte. Die weitere Verarbeitung geht nach den unter «Kulturverfahren und quantitativer Plattenmethode» beschriebenen Prinzipien vor sich.

Bei der Untersuchung des Wassers auf pathogene Keime kommen am meisten in Betracht die Erreger des Typhus abdominalis und der Cholera asiatica, bei deren explosionsartigen Ausbrüchen das Trinkwasser die grösste Rolle spielt.

Verhältnismässig leicht gelingt der Nachweis der Choleravibrionen; man verbindet hier den Vorteil, grössere Quantitäten Wassers zu verarbeiten mit der von R. Koch angegebenen Anreicherungsmethode. Es werden zu diesem Zweck 100 ccm. des verdächtigen Wassers mit 5 ccm. einer sterilisierten 20% Peptonkochsalzlösung versetzt, so dass das Gemenge einprozentig wird, alkalisch gemacht und in den Brutofen bei 37° gestellt. Waren Choleravibrionen in dem Wasser zugegen, so

vermehren sich dieselben, finden sich nach 10—12 Stunden an der Oberfläche der Flüssigkeit und lassen sich dann weiter identifizieren (cf. Vibrio cholerae asiaticae).

Um die Typhusbacillen aufzufinden, giebt es wohl kaum eine einwandsfreie Methode: es bleibt nichts anderes übrig, als Platten zu giessen, eventuell nach der Elsner'schen Methode (cf. Bac. typhi). Die Schwierigkeit wird noch dadurch vergrössert, dass im Wasser eine Menge von Bacillen vorkommen, die morphologisch grosse Aehnlichkeit mit dem Typhusbacillus darbieten, und die derselben Gruppe wie der letztere zugezählt werden müssen. Um schnell und sicher den Beweis zu erbringen, ob ein Wasser pathogene Keime, gewöhnlich von der Gruppe des B. coli beherbergt, empfehlen wir, 100 ccm. mit 5 ccm. einer 20% Peptonkochsalzlösung wie oben anzureichern, auf 24 Stunden in den Brütofen bei 37° zu stellen und dann Meerschweinchen mit 1 ccm. der so gewonnenen Kultur intraperitoneal zu infizieren. Handelt es sich um Wässer, die mit Faeces verunreinigt waren, so gehen die Tiere zu Grunde, und man ist in der Lage, aus dem peritonitischen Exsudat, dem Blute und den Organen die pathogenen Bakterien herauszuzüchten. Bei reinem Wasser bleiben die Meerschweinchen am Leben.

Untersuchung des Bodens.

Der Boden bebauter sowohl als auch unbebauter Gegenden enthält in seinen oberflächlichen Schichten massenhaft Bakterien. Je tiefer man jedoch eindringt, desto geringer wird ihre Zahl, und etwas über 1 Meter unterhalb der Oberfläche findet man keine Keime mehr, es sei denn dass es sich um einen Boden von grobem Kies, resp. Schotter handelt, oder um ein Terrain, das Risse oder Spalten aufweist. Für gewöhnlich stellt nämlich der poröse Boden ein vortreffliches Filter dar, auf das man sich absolut verlassen kann.

Von grossem biologischen Interesse sind die Bodenbakterien Winogradsky's, die dem Nitrifikationsprozess vorstehen, indem sie das Ammoniak, das letzte Abbauprodukt der Fäulnis stickstoffhaltiger Substanzen zu Nitriten und diese zu Nitraten oxydieren, welche dann ihrerseits wiederum zum Aufbau der Pflanzen dienen. Winogradsky fand zwei Arten nebeneinander, die Nitrosobakterien, Nitrosokokkus und Nitrosomonas, die Ammoniak in Nitrit aber nicht höher oxydieren, und die Nitrobakterien, Nitrobakter, die ohne Einfluss auf das Ammoniak bleiben und nur die Nitrite in Nitrate umwandeln (cf. die betr. Bakterien im alphabetischen Register). Das Merkwürdige bei beiden Arten besteht darin, dass sie nur in einem Nährmaterial fortkommen, das nicht die geringste Spur organischer Kohlenstoffverbindungen aufweist, dass sie also ihren Kohlenstoffbedarf ohne Hülfe von Chlorophyll und Licht aus der Kohlensäure der Atmosphäre beziehen.

An unschuldigen Mikrobien treffen wir im Boden Exemplare aus der Gruppe des Heubacillus, Wurzelbacillus, Kartoffelbacillus.

Pathogene Bakterien dagegen finden im Boden keine günstigen Bedingungen zu ihrer Vermehrung; es fehlt ihnen das nötige Nährmaterial; die Konkurrenz der Saprophyten, und in den tieferen Schichten die niedere Temperatur stehen ihrem Fortkommen hindernd im Wege. Nur wenn sie in grossen Mengen zugleich mit Nährsubstanzen in den Boden gelangen, z. B. Milzbrandbacillen mit Blut, Typhus- oder Choleramikroorganismen mit Faeces, können sie bei günstiger Aussen-

temperatur sich eine Zeit lang vermehren und die sporenbildenden unter ihnen ihre Dauerformen zeitigen. Konserviert werden aber Wuchsformen sowohl als auch Sporen im Boden besser wie auf anderen Substraten, nach Soyka deshalb, weil die Flüssigkeit im Boden die einzelnen Körperchen in kapillärer Schicht umgiebt, die Bakterien also isoliert, fixiert und sie so vor dem Austrocknen und vor dem Ueberwuchern durch die Saprophyten schützt. Auf diese Weise erklärt es sich, dass die Milzbrandsporen auf den Milzbrandweiden nicht verschwinden, dass die Erreger des Abdominaltyphus im Boden sehr lange, vielleicht Jahre hindurch, infektionstüchtig bleiben.

Die durch das Begraben von Leichen in den Boden gelangenden pathogenen Bakterien gehen sehr rasch bereits nach wenigen Monaten zu Grunde.

Einen konstanten Befund an bösartigen, bodenbewohnenden Mikrobien macht man jedoch immer in gedüngter Erde, das sind die Sporen von Tetanus und malignem Oedem. Ihr Ursprung ist in den Faeces von Pferden und Kühen zu suchen.

Zur Untersuchung entnimmt man mit einem sterilisierten, scharfrandigen Platinlöffel von bekanntem Gehalt eine Erdprobe und verreibt dieselbe steril recht innig im Mörser mit 5—10 ccm. physiologischer Kochsalzlösung resp. Bouillon. Mit geaichten Platinspiralen oder mit Pipetten wird eine bestimmte Menge in 10 ccm. verflüssigte Gelatine gebracht, gemischt und in bekannter Weise (cf. Plattenverfahren) die weiteren Verdünnungen angestellt. Man bekommt so eine Uebersicht der Arten und zu gleicher Zeit der Zahl der Keime, die im Boden vorhanden sind. Statt gewöhnlichen Platten wird häufig den Esmarch'schen Rollröhrchen der Vorzug gegeben, da man hier keine Gefahr läuft, beim Ausgiessen des Materials Bröckelchen im Reagenzglase zurückzubehalten. — Um Proben aus tieferen Schichten zu entnehmen, bringt man den Fraenkel'schen verschliessbaren Bohrer in Anwendung.

Bei der Bodenuntersuchung muss man immer auf das Vorhandensein von Anaeroben gefasst sein, und deswegen ist es stets geboten, neben den aeroben auch anaerobe Platten anzufertigen.

Richtet man sein Augenmerk mehr auf die Sporen, dann ist es sehr zweckmässig, die mit Bouillon verriebenen Erdproben vor dem Plattengiessen 5—10 Minuten auf 65°—70° zu erhitzen, wodurch die Wuchsformen alle vernichtet werden.

Sollen die Erreger des Tetanus, des malignen Oedems, des Milzbrands aus der Erde gezüchtet werden, so nimmt man seine Zuflucht am einfachsten zum Tierexperiment. Man impft Mäuse oder Meerschweinchen subkutan, bei Milzbrandverdacht besser kutan, die Tiere gehen dann bei Vorhandensein der betreffenden Sporen zu Grunde, und man kann aus den Krankheitsprodukten mit Leichtigkeit Reinkulturen gewinnen.

Abkürzungen.

Bac.	= Bacillus.	K.	= Kokken.
fakultat.	= fakultativ.	Kart.	= Kartoffel.
F.O.	= Fundort.	Kol.	= Kolonien.
Gel.	= Gelatine.	O.	= Sauerstoff.
Gel.pl.	= Gelatineplatte.	Tp.O.	= Temperaturoptimum.
Gel.st.	= Gelatinestich.	Verfl.	= Verflüssigung.
H_2O.	= Wasser.	+	= positiv.
I.E.	= Immunisierungseinheit.	—	= negativ.

Schimmelpilze (Hyphomyceten).

Achorion Schönleinii: F.O.: Bei Favus (Erbgrind). Daselbst findet sich der Pilz in den sog. Favusskutulis, welche aus einer oberen Schicht verhornter Epidermiszellen und einer unteren Schicht von radiär von einem Mittelpunkte ausstrahlenden Mycelfäden bestehen; dieselben sind jedoch meist noch mit anderen Pilzen vergesellschaftet. Um den Favuspilz rein zu erhalten, werden solche Skutula mit sterilisierter Kieselsäure in einem sterilen Mörser verrieben und dann Platten von dem Gemisch gegossen. — Achorion wächst bei Brut- und Zimmertemperatur auf allen Nährböden und zwar mit Vorliebe etwas unterhalb der Oberfläche, während nur wenige Lufthyphen gebildet werden. Von der Peripherie der anfangs weissen, später gelben Kulturen dringen feine, strahlig angeordnete Ausläufer in die Tiefe des Nährsubstrats ein. — Mikroskopisch zeigt sich das Mycel aus verzweigten, strahlig angeordneten Hyphen bestehend. Einige Hyphen schwellen an ihrem freien Ende keulenförmig an, wieder andere bilden seitliche Knospen (gelbe Körperchen — Král), welche platzen und ihren Inhalt als ein freies Körperchen austreten lassen. An solchen Stellen entwickeln sich dann die in die Tiefe dringenden Ausläufer. Später zerfallen die einzelnen Fäden in zellenähnliche, ovale Gebilde.

Auf Gel.pl. weisse, sternförmige, schnell verfl. Kol. mit dickerem Centrum. Im Gel.st. oberfl. Belag, dessen Unterfläche gelb gefärbt ist. Auf Agar ähnlicher, faltiger Ueberzug. Sporen werden nur auf Blutserum und zwar am besten bei 30° gebildet.

Der Favuspilz findet sich ausser beim Menschen auch bei Mäusen, Katzen und Hunden. Die künstliche Infektion ist nur mit sporenhaltigem Material gelungen.

Aspergilleen: Aus dem Mycel steigen einzelne Fäden (Lufthyphen) in die Höhe und schwellen oben, ohne sich zu teilen, kugelig an. Dieser Anschwellung, dem Konidienträger, sitzen in ihrem ganzen Umfang kleine, cylindrische Körper (Sterigmen) auf, von deren freiem Ende sich die Sporen kettenförmig abgliedern. Aus jeder Spore kann sich ein neuer Pilz entwickeln. — Bei sehr reichlicher Ernährung kann auch noch eine zweite Fruchtform (Perithecium) vorkommen; dieselbe sitzt dem Mycel dicht auf und besteht aus einem von einer Kapsel umgebenen, schraubenförmigen Gewirr von Mycelfäden, welche rundliche, sporenhaltige Behälter (Asci) tragen. — Als Dauerform findet sich noch das sog. Sklerotium, welches aus innig verwachsenen Mycelfäden zusammengesetzt und von einer Kapsel umschlossen ist, die ein derbes, knolliges Gebilde darstellt. — Wie auch die folgenden Arten gedeihen die Aspergilleen am besten auf altem, feucht gehaltenem Brot und auf sauren Nährböden (Bierwürzegelatine, -agar und Kartoffel).

A. albus: Weisser Pilzrasen. Verzweigte Sterigmen.

A. clavatus: Grüner Pilzrasen. Keulenförmige Konidienträger.

A. flavascans (flavus): F.O.: Brot. Grünlich brauner Pilzrasen. Gelbbraune Sporen mit höckeriger Oberfl. Kleine, schwarze Sklerotien. Tp.O. 28°. Pathogenität wie beim A. fumigatus.

A. fumigatus: F.O.: In der Trachea, in den Bronchien eines Vogels und auf Brot. Blaugrüner, später mehr blauer Pilzrasen. Sehr kleine, glatte Sporen. Tp.O. 37°—40°. Bei intravenöser Injektion der Sporen treten bei Kaninchen und Hunden Gleichgewichtsstörungen auf, die wohl auf eine Lokalisation im Labyrinth und in den Bogengängen zu beziehen sind. Tod nach etwa 24 Stunden. In allen Organen, besonders aber im Herzfleisch und in den Nieren finden sich kleine Pilzherde. — Beim Menschen kommt eine Aspergillenmykose in der Lunge, im äusseren Gehörgang und auf der Hornhaut vor.

A. glaucus: F.O.: Auf Früchten und an kühlen, feuchten Holzwänden Grünlicher Pilzrasen. Sporen rund mit warziger Oberfl. Tp.O. 10°—15°; Absterbetemperatur 25°. Nicht pathogen.

A. nidulans: F.O.: Auf Brot. Hellgrüner Pilzrasen. Lufthyphen, besonders in älteren Kulturen, oft hellrot gefärbt. Verzweigte Sterigmen. Tp.O. 40°. Bildet auf Brot und Kart. ein rotbraunes Pigment, welches in den Nährböden hineindiffundiert. Pathogenität wie beim A. fumigatus.

A. niger: Schwarzbrauner Pilzrasen. Verzweigte Sterigmen. Tp.O. 34°.

A. ochraceus: Gelbroter bis dunkelgelber Pilzrasen. Verzweigte Sterigmen.

A. oryzae: F.O.: Auf Reiskörnern. Wandelt Stärke und Dextrin zu Zucker um. Wird benutzt bei der Bereitung des japanischen Reisweins.

A. repens: F.O.: Auf gezuckerten Früchten. Anfangs weisser, später grüner Pilzrasen. Glatte, farblose oder grünliche Sporen.

A. subfuscus: F.O.: Auf Brot. Gelblicher bis schwarzer Pilzrasen. Tp.O. 37°. Pathogen.

Botrytis Bassiana: F.O.: Auf Raupen und Schmetterlingen. Am meisten bekannt unter dem Namen Muskardinepilz — Erreger der Seidenraupenkrankheit (Muskardine). Der Pilz dringt von aussen ein, bildet im Körperinnern nach Abschnürung cylindrischer Konidien, welche durch das Blut weiterverbreitet werden, zahlreiche Mycelherde, aus welchen dann die Fruchthyphen hervorsprossen. Diese wachsen durch die Haut hindurch, tragen an beiden Seiten auf flaschenförmigen Sterigmen aufsitzende Sporen und überziehen den ganzen Körper mit einem weissen Schimmel.

Claviceps purpurea (Mutterkornpilz): F.O.: In den Getreidefrüchten. Die Vermehrung dieses Pilzes findet durch Sporen statt. Sein Mycel verwandelt sich in ein schwarzes Sklerotium, welches den Getreidekörnern aufsitzt, im Frühjahr wieder auskeimt und Fruchtträger mit rötlichen Köpfen entwickelt. In diese Köpfe sind Perithecien eingesenkt, welche in Ascis die fadenförmigen Sporen enthalten.



Favuspilz cf. **Achorion Schönleinii.**

Erythrasma cf. **Mikrosporon minutissimum.**

Herpes tonsurans cf. **Trichophyton tonsurans.**

Mäusefavus identisch mit **Achorion Schönleinii.**

Mikrosporon furfur: F.O.: In den Hautschüppchen bei Pityriasis versicolor. Betrachtet man diese Schüppchen in 5% Kalilauge mikroskopisch, so erkennt man kurze, wenig verzweigte Mycelfäden, welchen sehr grosse, in Haufen zusammenliegende Konidien aufsitzen. Züchtung noch nicht gelungen.

Mikrosporon minutissimum: F.O.: In den Hautschüppchen bei Erythrasma. Aehnlich dem vorigen. Nur sind Mycel und Konidien von ausserordentlicher Feinheit.

Mucorineen: Das Mycel zeigt im Innern keine Scheidewände. Die ungegliederten Fruchtträger erheben sich meist senkrecht aus dem Mycel; an ihrem oberen Ende entwickelt sich, durch eine nach oben stark konvexe Scheidewand (Columella) von ihnen getrennt, je eine grosse, kuglige Sporenmutterzelle (Sporangium), in welcher die durch eine Zwischensubstanz getrennten Sporen gebildet werden. Durch Kopulation zweier Mycelfäden kann es auch zur Entstehung sog. Zygosporen kommen.

M. corymbifer: Grauer Pilzrasen. Fruchthyphen erheben sich nicht senkrecht aus dem Mycel, verzweigen sich mehrfach und tragen farblose Sporangien. Tp.O. 37°. Nach intravenöser Injektion starben Kaninchen nach 2—3 Tagen. Pilzherde fanden sich besonders in den Nieren und in den Lymphfollikeln der Darmschleimhaut. Hunde sind immun.

M. mucedo: F.O.: Pferdemist. Weisslicher Pilzrasen. Fruchthyphen einfach oder verzweigt. Die Sporangien tragen an ihrer Aussenseite Nadeln von oxalsaurem Kalk. Tp.O. 37°. Nicht pathogen.

M. pusillus: F.O.: Auf feuchtem Brot. Anfänglich weisser, später grauer Pilzrasen. Mycel von ausserordentlicher Feinheit. Die Sporangien besitzen eine stachlige Membran. Tp.O. 45°. Pathogenität wie bei M. corymbifer.

M. racemosus: F.O.: Auf zucker- und stärkehaltigen Substanzen. Sporangien hellbraun.

M. ramosus: F.O.: Auf feuchtem Brot. Anfangs weisser, später brauner Pilzrasen. Stark verzweigtes Mycel. Lange, verzweigte Lufthyphen. Grosse Sporen. Tp.O. 40°. Pathogenität wie bei M. corymbifer.

M. rhizopodiformis: F.O.: Auf Weissbrot. Anfangs weisser, später grauer Pilzrasen. Fruchthyphen bogenförmig aufsteigend und sich wieder in den Nährboden einsenkend, wo sie sich mit sog. Wurzelhaaren befestigen. Die Kulturen riechen nach frischem Obst. Pathogenität wie bei M. corymbifer.

Oidium lactis: F.O.: Saure Milch, Brot, faulendes Obst. Auf der Sahne erkennt man die Oidiumkolonien als mattgelbliche, runde Flecke. Gutes Wachstum auf sämmtlichen Nährböden, besonders bei

schwach saurer Reaktion. Tp.O. 15°—20°. Von einzelnen Mycelfäden schnüren sich cylindrische, hefeähnliche Glieder (Oidien) ab, die nach dem Ende zu immer kürzer werden und als Konidien anzusehen sind. Auf Gel.pl. weisses, langhaariges Mycel, welches die Platte völlig überzieht und nicht verfl. Auf Agar anfangs zarter, später schmieriger, weissgelber Belag. Auf Milch wird eine dicke Haut gebildet. Zucker wird vergohren, Eiweissstoffe werden zersetzt. Nicht pathogen.

Penicillium glaucum: F.O.: Ueberall. Anfangs weisser, später grünlicher Pilzrasen. Die aus dem Mycel emporsteigenden Lufthyphen teilen sich pinselförmig in viele Aeste, welche an ihrem Ende eine Kette grünlicher Sporen tragen. Tp.O. Zimmertemperatur; gedeiht nicht bei 37°. Nicht pathogen.

Pityriasis versicolor cf. Mikrosporon furfur.

Soor: F.O. Auf allen Plattenepithel tragenden Schleimhäuten, besonders auf der Mundschleimhaut bei Säuglingen als weisse Flecke. Dieselben zeigen bei mikroskopischer Untersuchung einerseits Mycelfäden, andererseits kuglige oder ovale, hefeähnliche Konidien. Streng aerob. Tp.O. 37°. Auf Gel.pl. weisse, nicht verfl. Kol. Gel.st.: weisslichgelbe Körner, welche strahlige Fortsätze in den Nährboden hineinsenden. Auf Agar gerunzelter, weissgelber, auf Kart. dicker, weisser Ueberzug, der jedoch häufig die Zusammensetzung aus einzelnen Haufen erkennen lässt. Auf Brotbrei dünner, weisser Belag. Auf zuckerhaltigem oder saurem Nährboden wächst der Soorpilz mehr in Sprossverbänden, in alkalischen oder zuckerarmen dagegen kommt es mehr zur Bildung von Mycel. Pathogen für Kaninchen bei intravenöser Injektion; die Pilze lokalisieren sich in den inneren Organen.

Tinea galli cf. Achorion Schönleinii.

Trichophyton tonsurans: F.O.: In den Hautschüppchen bei Herpes tonsurans. Hellgelber Pilzrasen. Die einzelnen Mycelfäden sind deutlich septiert. Von einigen derselben schnüren sich ähnlich wie bei Oidium lactis Konidien ab. Tp.O. 30°. Auf Gel.pl. halbkugelförmige, weisse, später gelbe, verfl. Kol. Im Gel.st. oberfl. Belag, dessen Unterfläche gelb aussieht, und der auf der verfl. Gel. schwimmt. Auf Agar gelbliche Auflagerungen, die an ihrer Oberfläche wie bestäubt erscheinen. Auf Kart. langsames Wachstum; die Kulturen bleiben im Gegensatz zu anderen Pilzen lange lebensfähig. Blutserum wird verfl. — Artifizielle Erzeugung des Herpes tonsurans mit konidienhaltigem Material ist gelungen.

Sprosspilze, (Blastomyceten).

Die Gährhefe der Industrie stellt ein Gemisch verschiedener Species dar, die wir durch Hansen zu entwirren gelernt haben in wichtige (sog. Kulturhefen), in gleichgültige und in wilde (krankmachende). Isoliert werden die Arten durch das Plattenverfahren mit saurer Gelatine oder Bierwürzgelatine. Artmerkmale bilden besonders Struktur, Wachstum und Entwicklung der Sporen, die Beobachtung der Kahm-

häute, die sich auf der Oberfläche der in Gährung befindlichen Flüssigkeiten zu bilden pflegen und das Zersetzungsvermögen gegenüber den einzelnen Zuckerarten. Man unterscheidet obergährige Hefen, die bei 14°—18° wachsen und durch die sich entwickelnde Kohlensäure an die Oberfläche getrieben werden, und untergährige, die bei 4°—10° am Boden wachsen.

Mycoderma cerevisiae et vini. Unterscheidet sich, wie überhaupt alle Mycodermaarten, von den Saccharomyces dadurch, dass sie keine Sporen (Askosporen) bilden. Lange Zellen, nicht so stark lichtbrechend wie die Saccharomyceten. Auf Würzgelatine hellgraue, matte Flecke mit Oberflächenausbreitung oder schalenförmiger Vertiefung. Auf Würze Bildung einer weissgrauen, stark gefalteten Haut. Tp.O. 15°. Erregt keine oder nur schwache Alkoholgährung, keine Essiggährung, wirkt jedoch krankheiterregend für die gegohrenen Flüssigkeiten durch die abnormen chemischen Umsetzungen.

Saccharomyces acidi lactici: Ellipsoidische Zellen. Weisse, glänzende Kol. auf Gel. und Agar. Gel.st.: Kolbenförmige Fortsätze vom Impfstich aus. Auf Kart. brauner Belag. Koaguliert Milch unter Säurebildung; bildet in Milchzuckerlösung Alkohol.

Saccharomyces anomalus: F.O.: Brauereihefe. Kleine, ovale Zellen. Halbkugelförmige Sporen mit hervorragender Leiste, so dass eine Hutform entsteht. Tp.O. 25°.

Saccharomyces apiculatus: F.O.: Weinhefe, auf reifen, süssen Früchten, in der Erde unter Obstbäumen, Weinreben etc., wo diese Hefe auch ihren eigentlichen Winteraufenthaltsort findet. Citronenförmige Zellen, mit citronenförmigen, in älteren Kulturen ovalen, Sprossen. Keine Sporen; daher trägt der Pilz seinen Namen Saccharomyces mit Unrecht. Austrocknen in dünner Schicht tötet den Apiculatus; deswegen kommt er auch auf unreifen Früchten nicht fort. Untergährige Hefe, schwache Alkoholgährung in Bierwürze, keine Vergährung der Maltose, keine Ausscheidung von Invertin.

Saccharomyces cerevisiae: F.O.: Alte englische, obergährige Hefe. Grosse, runde oder ovale Zellen. Sporenbildung bei 10°—37°, am schnellsten bei 30°. Charakteristische Hautbildung bei 15°. Zellen gleich denen der Aussaat. Entwickelt Invertin, vergährt Dextrose, Maltose, produziert in Bierwürze Alkohol.

Saccharomyces ellipsoideus: F.O.: Oberfläche reifer Weinbeeren. Untergährig. Runde oder ovale Zellen. Sporenbildung bei 7½°—31°; am üppigsten bei 25°. Charakteristische Hautbildung bei 13°—15°. Verästelte Kol. mit kurzen oder wurstförmigen Zellen. Auf Würzgel. netzförmige Kol. Gährungsvermögen wie bei der vorigen.

Saccharomyces Pastorianus 1. 2. 3.: **1.** Untergährig; bewirkt den bitteren Geschmack und schlechten Geruch des Bieres. Sporenbildung bei 3°—30°; am üppigsten bei 27°. Charakteristische Haut bei 13°—15°. Myceliumartige Kol. mit gestreckten, wurstförmigen Zellen. — **2.** Schwach obergährig, gleichgültig. Sporenbildung bei 3°—28°; am üppigsten bei 25°. Charakteristische Haut bei 3°—15°, meist mit ovalen und runden Zellen. — **3.** Obergährig; biertrübende Art. Sporenbildung bei 8½°—28°; am üppigsten bei 25°. Charakteristische Haut bei 3°—15°. Wurst- oder fadenförmige Zellen, welche sich mehr einem Mycel nähern.

Torula: F.O.: Sehr verbreitet. Kuglige und gestreckte Formen. Keine Sporen. Vermehren sich durch Sprossung, manchmal zu gleicher Zeit durch Mycelbildung. Keine Verflüssigung der Gel. Zeichnen sich durch Farbstoffbildung aus. (Rosahefe etc.) Die Torulaarten bringen für gewöhnlich nur eine sehr schwache Alkoholgährung zustande. Es giebt jedoch Species mit deutlichem Fermentationsvermögen. Sie sollen von höheren Pilzen abstammen und eine besondere Fruchtform derselben darstellen.

Pathogene Hefen.

Saccharomyces hominis: F.O.: Infektionskrankheit, die mit einer subperiostalen Entzündung der Tibia begann und unter dem Bilde einer chronischen Pyämie verlief. Runde oder ovale Zellen mit doppelter Kontur und Kapsel. Gel.pl.: Proeminente, runde, nicht verfl. Kol. Auf Agar weisser, auf Kart. graubrauner, dickflüssiger Belag. Auf Blutserum thautropfenähnliche Auflagerungen. In Bouillon starke Trübung und Häutchenbildung. In Traubenzuckerbouillon Gährung unter Produktion von Alkohol und Kohlensäure. Pathogen für Kaninchen (lokale Eiterung) und Mäuse (Tod unter septischen Erscheinungen).

Saccharomyces litogenes: F.O.: Lymphdrüsen eines Ochsen, der an Leberkarcinom gefallen war. Grosse und kleine runde Zellen, mit Membran. Aehnliches Wachstum wie S. neoformans; nur auf Kart. intensiv brauner Belag. Pathogen für Meerschweinchen: Tumor an der Impfstelle. Knötchen in den Organen. Sehr häufig degenerieren die Hefezellen im Innern der Knötchen.

Saccharomyces neoformans: F.O.: Fruchtsäfte. Runde oder elliptische Zellen mit lichtbrechenden Körnchen und doppelter Konturierung. Gel.pl.: Runde, kuppelförmige, nicht verfl. Kol. Gel.st.: Entwicklung in Körnern längs des Stichs. Auf Agar trockenes Häutchen, auf Kart. erhabener, weisser Ueberzug. Keine Milchgerinnung. In Zuckerbouillon Bodensatz, manchmal Häutchen. Vermehrung durch Knospung. Pathogen für Meerschweinchen; Geschwulstbildung an der Injektionsstelle und Knötchenbildung in den inneren Organen.

Saccharomyces subcutaneus tumefaciens: F.O.: Myxomatöser Tumor des Oberschenkels. Ovale oder runde Zellen. Häufig grosse, durchsichtige Kapseln. Vermehrung durch Sprossung. Gel.st.: Entwicklung in Form kleiner Kol.; keine Verfl. Auf Agar dicker, rahmiger, auf Kart. ausgebreiteter weisser Ueberzug, der später braun wird. Auf saurem Bierwürzagar brauner Belag. In alkalischer Bouillon geringer, in Bierwürze dicker Bodensatz ohne Häutchenbildung. Schwaches Gährvermögen für Saccharose. Bildung von Aethylalkohol und Essigsäure. Pathogen für weisse Mäuse und Ratten; es entstehen ausgedehnte lokale Vegetationen. Bei der mikroskopischen Untersuchung ergeben die Tumoren keine eigentliche Struktur, sondern stellen nur eine enorme parasitäre Infiltration dar.

Rabinowitsch hat ausserdem bei der Untersuchung von 50 Hefearten 7 pathogene entdeckt, die für Mäuse und bisweilen auch für Kaninchen schädlich wirkten. Sie erzeugten Infektion, niemals Tumoren.

AKTINOCLADOTHRIX cf. **Streptothrix Aktinomyces.**

AKTINOMYCES cf. **Streptothrix Aktinomyces.**

BACILLEN.

B. accidentalis tetani. F.O.: Wundeiter eines Tetanischen. Kurzer, bewegl. Bac. Aerob. Gram +. Gel.st.: gleichmässige Körner. Oberflächenwachstum: irisierendes Häutchen. Kart.: gelbl. Belag. Pathogen; an der Injektionsstelle blutiges Oedem. Bac. im Blut durch Kultur nachweisbar.

B. acidi butyrici: F.O.: Mischung von Zuckerlösung und faulem Käse. Grosse, bewegl. Bac. mit endständigen Sporen. Anaerob. Auf der Gel.pl. strahlige Kol.; auf Agar granulierte Kol. mit strahligen Fortsätzen. Verflüssigt Gelatine. Koaguliert Milch und bildet reichlich stinkende Gase und Buttersäure.

B. acidi lactici: (Grotenfeld). F.O.: saure Milch. Unbewegl. kleine Bac. Fakultat. anaerob. Tp.O.37°. Auf der Gel.pl. porzellanweisse, runde Kol. Gel.st.: Nagelkultur. Auf Kart. grauer Ueberzug. Sonst wie der folgende. Beide stellen wahrscheinlich nur eine Varietät des Aerogenes dar.

B. acidi lactici: (Hueppe). F.O.: Saure Milch. Unbewegl. Bac. Keine Sporenbildung. Fakultat. anaerob. Tp.O.37°. Auf der Gel.pl. Coliähnliche Kol. Gel.st.: Nagelkultur. Agar zeigt weissgelben, Kart. gelbbraunen Ueberzug. In Milch bildet er Säure, fällt Kasein und produziert CO_2 und Alkohol.

B. acidi lactici: (Peters). F.O.: Sauerteig. Bewegl. Kurzstäbchen. Auf Gel.pl. runde, concentrisch geschichtete Kol., welche leicht rötlich gefärbt sind. In Zuckerlösung, die mit Hefe versetzt ist, produziert dieser Bac. sehr viel Milchsäure.

B. aceticus: (Mycoderma aceti). F.O.: Kahmhaut des Bieres. Kurze, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Häufig Involutionsformen. Keine Sporen. Aerob. Gram —. Wachstum fast ausschliesslich an der Oberfläche; auf festen Nährböden (Würzgelatine!) in weissen Plaques, auf flüssigen in Form eines Häutchens. Tp.O. 30°—34°. Oxydiert Alkohol zu Essigsäure, letztere zu CO_2 und H_2O. Wird durch Jodlösung gelb gefärbt zum Unterschied von B. Pasteurianus (cf. diesen). Erreger der Essigsäuregährung des Weines und Bieres.

B. aceticus Petersii: F.O.: alter Sauerteig. Dem vorigen sehr ähnlich. Fadenbildung. Streng aerob. Bildet schleimige Kol. auf Gelatine.

B. acnes contagiosae: F.O.: Acne contagiosa des Pferdes. Kleine, unbewegl. Bac., zuweilen kleine Ketten bildend. Keine Sporen.

Aerob. Gram +. Gel.st.: weisse Körner. Auf Agar weisse Kol., langsam wachsend. Bestes Wachstum auf Blutserum in weissen Kol. und Bodensatz im Kondenswasser. Pathogen für Pferde, Kaninchen und Meerschweinchen, besonders bei subkutaner Einverleibung.

B. Adametz: A. isolierte verschiedene Bakterien, welche die Reifung des Käses bewirken sollen, indem sie einerseits Kasein peptonisieren, andererseits Milchzucker vergähren, wodurch die Löcher im Käse entstehen. A. hat 5 verschiedene, unter sich allerdings sehr ähnliche Mikroorganismen gefunden, deren Hauptmerkmale folgende sind: Unbewegl. Bac., meist in Fäden; sporenbildend; aerob. Schnelle Verfl. der Gel. Auf Agar dünne, schleimige Auflagerungen. Sie koagulieren alle die Milch durch Säurebildung; einige peptonisieren dann das Kaseïn, andere vergähren den Milchzucker.

B. aeris minutissimus: F.O.: Luft. Kleine, unbewegl. Bac. Keine Sporen. Aerob. Gram—. Bildet in allen Kulturen ein schwach gelbes Pigment.

B. aerogenes: (Bakter. aceticum Baginsky). F.O.: Faeces, besonders von Säuglingen, Käse, Milch, Luft, Wasser, bei Cystitis mit leicht saurer Reaktion des Harns. Kurze, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen; bisweilen Kapsel. Fakultat. anaerob. Gram—. Auf der Gel.pl. runde, porzellanweisse, deutlich prominente, oberfl. Kolonien. Gel.st.: typische Nagelkultur; Gasbildung. Auf Agar dicke, schleimige, weisse Auflagerung. Bouillon wird getrübt; an ihrer Oberfl. schleimiges Häutchen. Auf Kart. dicker, gelber Ueberzug, Gasbildung. Milch wird koaguliert; Säure- und Gasbildung (CO_2 und H), Wachstum auf Urin, ohne Harnstoff zu zersetzen. In zuckerhaltigen Nährböden Auftreten von Essigsäure. Ameisensäure, Gasentwicklung. — Pathogen für Tiere nur in grösseren Dosen, für Mäuse und Meerschweinchen besonders bei intraperitonealer Injektion. Manchmal Erreger der Pneumaturie, Er ist identisch mit dem von der Guyonschen Schule in Paris beschriebenen Bac. pyogenes, der in der Pathologie des Urogenitalapparats eine grosse Rolle spielt. Enge Verwandtschaft mit Bac. coli communis.

B. aerogenes capsulatus: F.O.: Blut einer menschl. Leiche. Unbewegl. Bac., oft in Ketten. Keine Sporen. Kapsel. Aerob. Gram +. Gel. wird erweicht. Grosse, unregelm. graue Kolonien auf Agar. Hellgrauer Ueberzug auf Kart. Milch wird koaguliert. Reichliche Gasbildung auf allen Nährböden. Nicht pathogen. (Aehnlicher Bac., von Ernst bei Schaumleber gefunden, war virulent für Mäuse.)

B. aerophilus: F.O.: Luft und H_2O. Schlanker, unbewegl. Bac. Sporenbildung. Streng aerob. Verfl. Gel. Stichkultur sackförmig. Auf Kart. gelber, schwach glänzender Belag.

B. aeruginosus cf. **B. pyocyaneus.**

B. albicans pateriformis: F.O.: Haut bei Ekzem. Dicke, unbewegl. Bac; mitunter in Ketten. Aerob. Auf Gel.pl. glänzende, grauweisse Kolonien mit welligem Rand. Gel.st.: punktförmig, an der Oberfl. schalenartig. Auf Agar dünner, weisser Belag. Auf Kart. gelbl. Ueberzug.

B. albus: F.O.: H_2O. Kurze, bewegl. Bac. Aerob. Gedeiht wie die meisten Wasserbakterien nur bei Zimmertemperatur. Auf Gel.pl.



rundliche Kolonien. Stichkultur punktförmig. Nicht verfl. Auf Kart. schwacher, gelbl. Ueberzug.

B. albus cadaveris: F.O.: Leichenblut. Bewegl. Bac. Fadenbildg. Keine Sporen. Gram +. Auf Gel.pl. strahlige Kolonien. Stinkende Verfl. Auf Agar runzliger Belag. Auf Kart. dünner, gelbl. Ueberzug, in dessen Umgebung leichte Blaufärbung. Hochgradig pathogen für Mäuse und Meerschweinchen, auch durch die Stoffwechselprodukte.

B. albus putidus: F O.: H_2O. Kleine bewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Auf Gel.pl. runde Kolonien mit Hofbildung, stinkende Verfl. Auf Agar und Kart. schmutzig grauer Belag.

B. allantoides: cf. **B. proteus Zopfii.**

B. allii. F.O.: Faulende Zwiebeln. Grosse Bac. Keine Sporen. Auf Agar grüner Belag. Der grüne Farbstoff ist in Alkohol löslich.

B. alvei: F.O.: Faulbrut der Bienen. Lange, wenig bewegl. Bac. Sporenbildung clostridiumartig. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. runde, später mit Ausläufern versehene Kolonien. Stichkultur verästelt. Verfl. Auf Agar weisser, auf Kart. gelbl. Ueberzug. Milch wird unter Säurebildung koaguliert, das gefällte Kasein wird peptonisiert. Pathogen für Bienen und Fliegen. (Fütterungsversuche!)

B. amethystinus: F.O.: H_2O. Kleine, unbewegl. Bac. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. anfangs farblose, später violett gefärbte Kolonien. Langsame Verfl. Auf Agar schliesslich violetter, glänzender Belag. Auf Kart. gelbbrauner bis grünbrauner Ueberzug. Auf Bouillon Häutchenbildung und Braunfärbung.

B. amethystinus mobilis: F.O.: Luft. Grosse, bewegl. Bac. Keine Sporen. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. wie der vorige. Auf Agar langsames Wachstum und allmähliches Verschwinden des Farbstoffs. Auf Kart. brauner Ueberzug. Auf Bouillon gefälteltes Häutchen. Milch wird koaguliert. Pigment unlöslich in H_2O, löslich in Alkohol und Aether; wird durch Säuren entfärbt.

B. amylobacter cf. **B. butyricus Prazmowski.**

B. amylovorus: F.O.: Aepfel- und Birnbäume. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Aerob. Verfl. Gel. nicht. Bildet auf Pflanzendekokten runzlige Häutchen. Produziert CO_2, Buttersäure und Alkohol.

B. amylozyma: F.O.: H_2O. Bewegl. Kurzstäbchen, oft in kleinen Ketten. Bildet Sporen. Auf Gel.pl. kleine, gasbildende, nicht verfl. Kolonien. Auf Kart. weisse Kolonien. Zucker wird unter H und CO_2 bildg. zu Essig- und Buttersäure, Stärke unter Zuckerbildung zu Aethyl—, Amylalkohol und Buttersäure zersetzt.

B. anaerobius Flügge, II, III, IV.: F. fand in gekochter Milch 3 verschiedene Stäbchenarten, von denen III und IV Sporenbildung zeigten. Alle sind anaerob und verfl. Gel. sehr rasch. Gemeinsam ist ihnen lebhafte Gasbildung, bes. in zuckerhaltigen Nährmedien. II koaguliert Milch ohne stinkende Gasentwicklung, III gar nicht, IV mit stinkender Gasentwicklung, III und IV wirken giftig auf Tiere, II nicht.

B. anaerobius liquefaciens: F.O.: Darminhalt von Gelbfieberleichen. Kleine, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Verfl. Gel.

B. anaerobius Sanfelice I, III, V, VI: F.O.: Faulflüssigkeiten, besonders faules Fleisch; ausserdem Erde. Endständige Sporen. V und VI verfl. Gel., I und III nicht. I bildet Gas; III und VI stinken. V und VI koagulieren Milch. Auf Gel.pl. bilden I, V und VI verästelte, III runde Kolonien. I und III bilden gelbes Pigment.

B. anaerobius Sanfelice II cf. **B. polypiformis.**

B. anaerobius Sanfelice IV cf. **B. solidus.**

B. anaerobius Sanfelice VII cf. **B. pseudooedematis.**

B. anaerobius Sanfelice VIII cf. **B. des Pseudorauschbrands.**

B. anthracis (Milzbrand): F.O.: Blut und Organe von Milzbrandtieren, Boden (Milzbrandwiesen); Parasit und Saprophyt zugleich. Unbewegl. Stäbchen von 1—1 1/4 μ Dicke und 3—10 μ Länge, die an beiden Enden scharf abgeschnitten erscheinen. Kettenbildung nur in Kulturen. Schleimkapseln bei frisch aus dem Tierkörper entnommenen Bacillen.

Endogene Sporenbildung nur bei O. Zutritt; Milzbrand ohne Sporen (asporogen) gewinnt man durch Zusatz von Karbolsäure zu den Kulturen im Verhältnis 1:600. Dieser bildet auch im Tierkörper längere Ketten. — Die Sporen keimen an einem Pol aus, und die Sporenmembran wird abgestreift. Tp.O. für Sporenbildung 28°, für das Wachstum der Bac. 37° (untere Grenze 14°, obere 45°) Fakultat. anaerob. Gram +. Johnesche Färbung zur Darstellung der Kapseln: Färben in 2 % wässriger, schwach erwärmter Gentianaviolettlösung, rasches Abspülen in H_2O, 10 Sekunden in 1 % Essigsäure, Auswaschen in H_2O, Einschliessen in H_2O.

Auf Gel.pl. anfangs runde, später in gekräuselte Fäden ausstrahlende Kolonien mit Verflüssigungshof. Gel.st.: Weisser Faden, von dem aus von oben beginnend ein zartes Netzwerk ausstrahlt. Verfl. fängt nach 2 Tagen an. Auf Agar trockener, grauweisser Ueberzug, der an den Rändern gefasert erscheint. Agarstich wie Gel.st. Kart. weisse Kolonien nur an der Impfstelle. Blutserum wird verfl., Bouillon nicht getrübt, zeigt wolkigen Bodensatz. Anthrax bevorzugt peptonfreie Bouillon. Milch wird koaguliert und peptonisiert.

Pathogen für Menschen, Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen, Pferde, Rinder, Schafe. Beim Menschen tritt Milzbrand auf als Pustula maligna, Darm- und Lungenmilzbrand (Hadernkrankheit). Vaccination gegen M. bei Tieren nach der Pasteurschen Methode durch 2 Vaccins. (Nr. I Bac., die 14 Tage bei 42°—43°, Nr. II Bac., die 7 Tage bei derselben Temperatur gewachsen sind.)

B. anthracis symptomatici (Rauschbrand): F.O.: Im Oedem der Geschwülste, in den Exsudaten und in der Galle der an Rauschbrand krepierten Rinder, seltener Schafe und Ziegen und im Boden. Längliche (3—5 μ) durch Geisseln bewegl. Bac. mit abgerundeten Enden. Bildung kurzer Fäden. End- oder mittelständige, ovale Sporen, die eine keulenförmige Anschwellung bewirken. Tp.O. für Sporenbildung 37°. Involutionsformen häufig. Streng anaerob. Gram + nur bei länger dauernder Färbung. Auf Gel.pl. runde, verfl. Kolonien mit langen, haarförmigen Fortsätzen. Gel.st.: dichte Trübung, von der Ausläufer ausstrahlen. Stinkende Gasbildung, viel beträchtlicher als beim malignen Oedem. Aehnlich auf Agar. Milch wird rasch durch Säurebildung koaguliert.

Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen, Rinder, Schafe, Ziegen, nicht für Kaninchen. Entstehung eines stark gashaltigen, sulzigen, subkutanen Oedems und Braunfärbung der Muskulatur. — Sporenbildung kurz nach dem Tode der Tiere; die Sporen sind sehr resistenzfähig; infolgedessen kann man getrocknetes und gepulvertes Rauschbrandfleisch lange als Infektionsmaterial bewahren. Die Bacillen kommen mit den nach dem Tode des Tieres gebildeten Sporen in den Boden, von wo die Neuinfektion durch Hautverletzung ausgeht. Bei der natürlichen Infektion finden sich die Rauschbrandbac stets mit anderen Mikroorganismen vergesellschaftet. — Abschwächung der Virulenz durch 6 stünd. Erhitzen im strömenden Dampf. Giftig auch durch seine Stoffwechselprodukte.

Immunisierung gegen Rauschbrand durch 2 Vaccins (Nr. I Sporenhaltiges Fleisch auf 100°, Nr. II auf 85° erhitzt) mittelst subkutan. Injektion.

B. anthracoides: F.O : H_2O und Erde. Unbewegl. sporenbildende Bac. Aehnelt in jeder Beziehung dem Milzbrandbac. und ist vielleicht nur als eine abgeschwächte Varietät desselben zu betrachten. Nicht pathogen.

B. aphthosus: F.O.: Organe von Menschen und Rindern, die an Maul- und Klauenseuche, resp. an Stomatitis erkrankt waren. Unbewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Keine Sporen. Gram —. Kultureigenschaften wie Bac. coli; nur auf Kart. Bildung von rötlichem Pigment. Pathogen für Menschen, Rinder und Schweine.

B. apicum: F.O.: Faulbrut der Bienen. Lange, bewegl. Bac., Ketten- und Sporenbildung. Kapsel. Aerob. Gram +. Gel. wird verflüssigt unter Bildung eines weissen Bodensatzes; die darüberstehende Flüssigkeit fleischfarben. Auf Agar weisser, auf Kart. roter Belag. Blutserum wird verfl. Pathogen für Bienen.

B. aquatilis: F.O.: H_2O. Lange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Aerob. Auf Gel.pl. Kol. mit buchtigem Rand und Ausläufern; im Centrum gelblich gefärbte Verfl. Auf Agar gelber Belag; auf Kart. minimales Wachstum. Trübung in Bouillon. Auf Reis gelbes Pigment, das sich in H_2O schlecht, in Alkohol und Aether leicht löst und durch Alkali rot gefärbt wird.

B. aquatilis communis: F.O.: H_2O. Dicke, bewegl. Bac. Keine Sporen. Aerob. Gram —. Auf Gel.pl. runde, rasch verfl. Kol. Auf Agar grauer, auf Kart. gelbroter Belag.

B. aquatilis radiatus: F.O.: H_2O. Dem Vorigen sehr ähnlich. Auf Gel.pl. gehen von den Kol. zarte Ausläufer ab. Auf Kart. braungelber Belag.

B. aquatilis solidus: F.O.: H_2O. Längliche, bewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Aerob. Gram —. Wachstum nur unter 25°. Auf Gel.pl. knopfförmige, gelbbraune, gekörnte Kol.; keine Verfl. Auf Agar weisser, auf Kart. grauer, später brauner Belag.

B. aquatilis sulcatus: F.O.: H_2O und Faeces. Kurze, bewegl. Bac. Keine Sporen. Streng aerob. Gram —. Tp.O. Zimmertemperatur. Oberfl kleine, gebuchtete, irisierende, nicht verfl. Kol. Auf Kart. gelbl. Ueberzug. Bildet kein Indol. keine Vergährung von Zucker; Milch

wird nicht koaguliert. (Gehört zur Typhus-Coligruppe: einige Varietäten dieses Bac. haben eine noch ausgesprochnere Verwandtschaft zum B. coli.)

B. arborescens: F.O.: H_2O. Unbewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Keine Sporen. Aerob. Auf Gel.pl. verästelte, gelbe, verfl. Kol., am Rande irisierend. Gel.st.: am Boden gelbes Sediment, an der Oberfläche irisierendes Häutchen. Auf Agar und Kart. dunkelgelber Belag. Pigment in Alkohol löslich; färbt sich in Alkali rot.

B. argenteo-phosphorescens: F.O.: Meerwasser. Bewegl. Kurzstäbchen. Gram +. Auf Gel.pl. gelbe, nicht verfl. Kol. Phosphorescieren weiss mit einem grünlichen Ton.

B. argenteo-phosphorescens liquefaciens cf. **B. luminosus.**

B. arthritidis chronicae: F.O.: Punctionsflüssigkeit von Gelenken bei Rheumatikern. Dicke Stäbchen. Sporenbildung. Verfl. Gel. Auf Agar und Kart. graue Beläge. Pathogen für Kaninchen.

B. aurantiacus: F.O.: H_2O. Kurze, wenig bewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Auf Gel.pl. runde, undurchsichtige, orangefarbene, nicht verfl. Kol. Auf Agar und Kart. orangefarbene Beläge.

B. aureo-flavus: F.O.: H_2O und Haut bei Ekzem. Kurze, wenig bewegl. Bac. Keine Sporen. Auf Gel.pl. grosse, nicht verfl. Kol. mit gebuchtetem Rand, die später gelb werden. Auf Kart. gelber, später braunroter Belag. Pigment in Alkohol löslich, wird durch Säuren hellgelb gefärbt.

B. aureus: F.O.: Sputum von Phthisikern. Lange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Mittelständige Sporen. Auf Gel.pl. strahlige, verfl. Kol.: Gel.stichkultur mit seitlich abgehenden Fäden. Auf Agar runzliger Belag; auf Kart. dicker, goldgelber Ueberzug. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung.

B. aureus minutissimus; F.O.: Luft. Kleine, bewegl. Bac. Keine Sporen. Gram —. Verfl. Gel. Auf Kart. dicker, goldgelber Ueberzug. Pathogen für Mäuse und Kaninchen.

B. avicidus: cf. **B. cholerae gallinarum.**

B. bipolaris multocidus cf. **B. bovisepticus.**

B. Bleischii: cf. **B. dubius.**

B. botulinus: F.O.: Schinken bei Fleischvergiftung. Kleine, bewegl. Bac. Anaerob. Nicht stinkende Verfl. der Gel. Stoffwechselprodukte bewirken bei Tieren eine der Fleischvergiftung ähnliche Erkrankung.

B. bovisepticus (Bac. der Rinderseuche): cf. **B. suisepticus.** (Durch Ueberimpfung der Schweineseuche auf Rinder konnte bei letzteren die spezifische Rinderseuche erzeugt werden. Verwandtschaft mit den Bac. der Hühnercholera und der Kaninchenseptikämie.)

B. brassicae: F.O.: Infus. von Kohlblättern. Grosse, unbewegl. Bac. Sporenbildung. Auf Gel pl. weisse, strahlige, rasch verfl. Kol.

B. breslaviensis: F.O.: Bei Fleischvergiftung. Kurze, bewegl., mit Geisseln versehene Bac. Keine Sporen. Gram —. Wachstum Coliähnlich. Jedoch wird Milch nicht koaguliert und kein Indol gebildet. Gasentwicklung in zuckerhaltigen Nährböden. Pathogen für Mäuse und Kaninchen (auch per os!). Die gekochten Kulturen

wirken ebenfalls giftig; es bilden sich Symptome der Fleischvergiftung. (Enteritis, Lähmungen, Krämpfe.)

B. bronchitidis putridae: F.O.: Sputum bei Bronchitis putrida. Grosse Bac. Sporenbildung. Aerob. Gram +. Wächst nicht bei Zimmertemperatur. Auf Agar langsam wachsende, grauweisse Kol.; auf Blutserum sehr rasch fortkommend; auf beiden Nährböden wird ein stinkendes Gas entwickelt. Pathogen für Tiere.

B. brunneus: F.O.: H_2O. Kleine, unbewegl. Bac. Sporenbildung. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. schleimige, weisse, später braune Kol. Im Gel.st. Braunfärbung der Gel. Keine Verfl.

B. buccalis maximus: F.O.: Mundhöhle. Lange Bac., oft in langen Ketten. Züchtung nicht gelungen. Braunviolette Färbung mit Lugolscher Lösung.

B. buccalis minutus: F.O.: Speichel. Kurzstäbchen. Gel.st.: hellgelbe Nagelkultur. Verfl. und Bildung eines gelben Sediments. Auf Agar gelber, auf Kart. brauner Ueberzug. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung.

B. butyri fluorescens: cf. **B. fluorescens liquefaciens.**

B. butyricus (Botkin): F.O.: H_2O. Milch, gedüngte Erde. Lange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Auftreten mittelständiger, sehr resistenter Sporen; dieselben werden bei der Sterilisierung der Milch nach Soxhlet nicht abgetötet. Da ihre Auskeimung bei 18° beginnt, so soll die sterilisierte Kindermilch bei kühler Temperatur aufbewahrt werden. Anaerob. Gram +.

In zuckerhaltigen Nährböden treten Involutionsformen auf.

Auf Gel.pl. runde oder ovale, verfl. Kol., die ein nicht riechendes Gas entwickeln. In Milch bildet sich am Boden des Kulturröhrchens eine Serumschicht, aus der Gas emporsteigt; die Milch wird koaguliert, das koagulierte Eiweiss steigt in die Höhe und wird peptonisiert, so dass schliesslich nur noch Fett oben schwimmt. — Bildung von Buttersäure und niederen Fettsäuren.

B. butyricus Prazmowski (Clostridium butyricum): F.O.: Faulende Pflanzeninfuse. Stark bewegl. Bac. von wechselnder Länge. Fadenbildung. Mittelständige Sporen, die eine spindelförmige Anschwellung der Stäbchen bewirken; die Sporen werden durch 5 Minuten langes Kochen vernichtet; sie keimen an einem Pole aus; die Sporenmembran wird aber nicht abgestreift. Streng anaerob.

Durch Jodlösung werden die Bacillen blau gefärbt. Züchtungsversuche auf festen Nährböden fehlen. Stärke, Zucker, milchsaure Salze werden unter Bildung von Buttersäure, H und CO_2 zersetzt.

B. cadaveris: F.O.: In alten Lebern und Nieren. Grosse, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Anaerob. Kein Wachstum auf Gel. Säurebildung auf Glycerinagar. Pathogen für Meerschweinchen.

B. campestris: F.O.: Rübenpflanze. Kleine, bewegl. Bac. Keine Sporen. Aerob. Auf Gel., Agar und Kart. Bildung eines gelben Pigments; auf Bouillon gelbes Häutchen. Erreger der Rübenfäule.

B. canalis capsulatus: F.O.: Kanalwasser. Unbewegl. Kurzstäbchen, oft zu zweien in einer Kapsel, besonders im Tierkörper. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. runde, weisse Kol. — Gel.st.: Nagel-

kultur. Auf Agar und Kart. weissgelbl., schleimiger Belag.: In Bouillon Trübung und Häutchenbildung. Pathogen für Mäuse. (Aehnlich dem Friedlaenderschen Pneumoniebac.)

B. canalis parvus: F.O.: Kanalwasser. Unbewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Aerob. Gram —. Tp.O. 37°. Auf Gel. kaum wahrnehmbares, nicht verfl. Wachstum. Auf Agar und Blutserum gelbgrüner Belag: in Bouillon starke Trübung. Wächst nicht auf Kart. Pathogen für Mäuse und Meerschweinchen.

B. candicans: F.O.: Boden. Kurze, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. runde, weisse, nicht verfl. Kol. Auf Agar dünner, grauer, auf Kart. reichlicher, bräunlicher Belag. (Aehnlich dem B. aerogenes.)

B. capsulatus mucosus: cf. **B. ozaenae.**

B. capsulatus septicus: F.O.: bei hadernkranken Individuen und bei hämorrhag. Sepsis. Dicke, unbewegl. Bac. von verschiedener Länge mit Fadenbildung. Kapsel. Die längeren Formen färben sich nach Gram, die kürzeren nicht. Alle Kultureigenschaften gleichen denen des Friedlaenderschen Pneumoniebac. (cf. dort.); die Pathogenität ist jedoch ausgesprochener als bei letzterem.

B. carneus: F.O.: H_2O. Kleine, bewegl. Bac. Keine Sporen. Tp.O. 24°. Rasche Verfl. der Gel. Bildung eines fleischfarbenen Pigments auf allen Nährböden.

B. carotarum: F.O.: Gekochte Zuckerrüben. Kurze, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Aerob. Auf Gel.pl. runde, schnell verfl. Kol. Auf Agar weisser, auf Kart. hellbrauner Belag.

B. castellum cf. **B. pallens.**

B. cavicida: F.O.: Faeces und faulende Substanzen. Kurze, unbewegl. Bac. Auf Gel.pl. concentrisch angeordnete Ringe; nicht verfl. Auf Kart. gelbbrauner Ueberzug. Gasbildung in zuckerhaltigen Nährböden. Sehr pathogen für Meerschweinchen. (Aehnlich dem B. coli immobilis.)

B. cholerae asiaticae cf. **Vibrio cholerae asiaticae.**

B. cholerae anatum: F.O.: Bei einer Entenepidemie. In seinen kulturellen Eigenschaften wie Bac. cholerae gallinarum Pathogen nur für Enten. Hat bei Hühnern keine immunisierende Wirkung gegen Hühnercholera.

B. cholerae columbarum: F.O.: Bei einer Taubenepidemie. Varietät des B. cholerae gallinarum. Jedoch wächst er auf Kart. als graugelber Belag und trübt Bouillon nicht, bildet darin aber einen Bodensatz. Pathogen für alle Arten von Tauben; nicht pathogen für Hühner.

B. cholerae gallinarum (Hühnercholera): F.O.: Bei Hühnercholera und in Faulflüssigkeiten. Kurze, unbewegl., an ihren Enden sich am intensivsten färbende Bac. Keine Sporen. Aerob. Gram —. Auf Gel.pl. kleine, runde, hellbraune, nicht verfl. Kol.; Oberflächenwachstum gering. Gel.st.: Nagelkultur. Auf Agar dünne, weisse Kol.; auf Kart. nur bei 37° graue Auflagerung. Bouillon wird getrübt, Milch unter Säurebildung koaguliert. Bildung von Indol und Phenol. Pathogen für Vögel, Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen. Bei der Hühnercholera hat Pasteur zum ersten Male

mit Erfolg eine Vaccination ausgeführt. Als Vaccin dienten alte Kulturen. Mit den aus filtrierten Kulturen gewonnenen Stoffwechselprodukten allein erzielte P. das eigentümlichste Symptom der Krankheit, die Somnolenz. — Der B. chol. gallinar. ist wohl identisch mit dem B. cuniculicida immobilis (cf. dort.).

B. chologenes: F.O.: Bei Angiocholitis. Kurzstäbchen. (Angaben über Beweglichkeit schwanken.) Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. weisse, nicht verfl. Kol. mit gebuchtetem Rand. Auf Agar und Kart. weissgelber Ueberzug; auf letzterer und in zuckerhaltigen Nährböden reichliche Gasentwicklung. Milch wird koaguliert. Keine Indolbildung. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen. Gehört zur Coligruppe.

B. chromo-aromaticus: F.O.: In einem an Pneumonie krepierten Schwein. Bewegl., ziemlich grosse Bac. Fakultat. anaerob. Verfl. die Gel. und färben sie grün. Auf Agar weisser, auf Kart. brauner Ueberzug. In Bouillon Häutchenbildung und schwache Blaufärbung. Auf allen Nährböden aromatischer Geruch. Pathogen für Kaninchen.

B. circulans: F.O.: Flusswasser. Grosse, bewegl. Bac. mit endständigen Sporen. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. runde, verfl. Kol. Auf Kart. geringes Wachstum. Bildet Nitrate.

B. citreus: F.O.: Auf der Haut bei Ekzem. Bewegl. Bac., oft in Haufen. Gel. wird langsam verfl. Bildung eines citronenfarbigen Pigments. Auf Agar orangeroter, auf Kart. gelbgrüner Ueberzug.

B. citreus cadaveris: F.O.: Menschliche Leiche. Kurze, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Auf Gel.pl. runde, verfl. Kol. Im Gel.st. Luftblase. Bildet H_2S. Auf Agar und Kart. gelber Belag.

B. clavatus cf. **B. pseudodiphtheriae.**

B. cloacae: F.O.: Kanalwasser. Kleine, bewegl. Bac. Keine Sporen. Fakultat. anaerob. Rasche Verfl. der Gel. und Häutchenbildung auf dieser und auf Bouillon. Auf Agar weisser, auf Kart. gelber Ueberzug. Koaguliert Milch und reduziert Nitrate.

B. coccineus: F.O.: Darm und Kot. Schlanke, schwach bewegl. Bac. Sporenbildung. Auf Gel.pl. runde, schnell verfl. Kol. Auf Agar und Kart. rötlichgelber Belag. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung.

B. coeruleus (Smith): F.O.: Flusswasser. Kleine, bewegl. Bac. Kettenbildung. Keine Sporen. Auf Gel.pl. langsame Verfl. und schwache Blaufärbung. Auf Agar hell-, auf Kart. dunkelblauer Ueberzug. Pigment unlöslich in Wasser und Alkohol.

B. coeruleus (Voges): F.O.: H_2O. Kleine, bewegl. Bac. Monotrichen. Keine Sporen. Wachstum auch bei 37° unter Pigmentbildung. Gram —. Auf Gel. langsame Verfl. und graublaue Färbung, wie auf Agar und Bouillon (Häutchen!). Auf Kart. schwarzblauer Belag; auf dieser bei 37° kein Pigment! In Rahm entsteht ein hellblauer Farbstoff. Derselbe löst sich in Wasser und Alkohol.

B. coli colorabilis: F.O.: In Galle bei Cholelithiasis und in einer Gelbfieberleiche. Kurze, bewegl. Bac., oft in Diploanordnung oder Fadenbildung. Gram +. Wachstum wie Coli; nur auf Kart. grauer Belag. Pathogen für Mäuse, Kaninchen und Hunde (intraperitoneal).

B. coli communis: F.O.: Ganzer Digestionstraktus, in den entzündlichen und eitrigen Prozessen in der Umgebung des Darmkanals, bei infektiöser Enteritis, Cholera nostras, Leber- und Gallengangsaffektionen, Puerperalfieber, Bronchopneumonie, Empyem, Endocarditis, Meningitis, Cystitis, Pyelonephritis. — Bewegl. Kurzstäbchen, meist in Diploanordnung. Bisweilen Fadenbildung. Häufig in der Mitte Vacuolen, die sich als ungefärbte Stellen zu erkennen geben. Keine Sporen. Gram —. Aerob und anaerob; bei letzterem Wachstum beträchtliche Gasentwicklung. Auf Gel.pl. oberfl. irisierende Kol. mit blattartigem, gewelltem Rande; tiefe Kol. rund, bräunlich. Keine Verfl. Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Agar grauer, auf Kart. brauner Ueberzug. In Bouillon starke Trübung. Indolbildung bei Zusatz von 1 ccm einer 0,02 % Kaliumnitritlösung und etwas concentrierter Schwefelsäure zu 10 ccm Bouillon (rosenrote Färbung). Traubenzucker wird vergohren; ebenso Rohrund Milchzucker und Glycerin. Milch wird rasch unter Säurebildung koaguliert. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen; die Pathogenität wechselt je nach der Schwere des Prozesses, aus dem der Bac. herausgezüchtet wurde.

B. coli immobilis: F.O.: Faeces. Dicke unbewegl. Bac. Wachstum wie B. coli; von ihm unterschieden nur durch seine Unbeweglichkeit.

B. coli mobilis cf. **B. monadiformis.**

B. coli similis cf. **B. coli immobilis.**

B. conjunctivitidis: F.O.: Bei Conjunctivitis. Kleine. unbewegl. Bac., oft in Diploanordnung in den Leucocyten der Bindehautabsonderung. Keine Sporen. Gram. — Sehr spärliches Wachstum auf Gel. Auf Agar und Blutserum bis 37° runde, weisse Kol., die zu einem stark erhabenen, weissglänzenden Ueberzug konfluieren. Nicht pathogen für Tiere, wohl aber für den Menschen durch Erregung des lokalen Prozesses.

B. constrictus: F.O.: H_2O. Unbewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Keine Sporen. Fakultat. anaerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. kleine, gelbglänzende, nicht verfl. Kol. mit unregelmässigem Rande. Gel. st.: gleichmässiges Wachstum im Stich und an der Oberfl. Auf Agar und Kart. dicker, gelber Belag.

B. coprogenes foetidus: F.O.: Darminhalt von Schweinen. Unbewegl., längliche Bac. Sporenbildung. Auf Gel.pl. schwach gelbe, nicht verfl. Kol. Auf Kart. dicker, grauer Belag. Starker Fäulnisgeruch. Wirkt nur in grossen Massen giftig.

B. coprogenes parvus: F.O.: Faeces. In seinen morphologischen und kulturellen Eigenschaften genau wie B. cholerae gallinarum. Pathogen für Mäuse und Kaninchen.

B. des Cornstalk disease cf. **B. zeae.**

B. cuniculi pneumonicus: F.O.: Bei einer Epidemie an Brustseuche erkrankter Kaninchen. Dicke, unbewegl. Bac. Nehmen Farbe besonders an den Polen an. Keine Sporen. Streng aerob. Gram —. Auf Gel.pl. kleine, runde, gekörnte Kol. von bräunlicher Farbe. Gel.st.: körnig. Auf Agar graubrauner, schleimiger Ueberzug. In Bouillon zum Teil flockiger, zum Teil fadenförmiger Bodensatz. Auf Kart. kein Wachstum. Kurzes Erhitzen auf 50° tötet die Bacillen. Pathogen für Kaninchen (Pneumonie, Pleuritis), besonders bei intra*pneumonisch*er Injektion und für Mäuse und Meerschweinchen.

B. cuniculi septicus: F.O.: Bei einer Kaninchenepidemie. Kurze, bewegl. Bac. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. runde, prominente, schleimige Kol. Keine Verfl. In Bouillon bei 40° starker, fadenartiger Bodensatz. Wächst nicht auf Agar und Kart. Pathogen für Kaninchen (nicht bei Fütterung!) und Meerschweinchen. Starke lokale Affektion bei subkutaner und intraperitonealer Injektion.

B. cuniculicida havaniensis cf. **B. coli colorabilis.**

B. cuniculicida immobilis: F.O.: Bei Kaninchenepidemien. Grösste Aehnlichkeit mit B. cholerae gallinarum. Weniger pathogen als letzterer für Vögel, Mäuse und Meerschweinchen.

B. cuniculicida mobilis: F.O.: Bei Kaninchenseptikämie. Kurze, bewegl. Bac. Nehmen Farbe besonders an den Polen an. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. runde, körnige, oberfl. Kol. Nicht verfl. Auf Kart. gelbgrauer Ueberzug. Koaguliert Milch unter Säurebildung. Bildet Indol und Phenol. Pathogen für Kaninchen, Meerschweinchen und Tauben; nicht für Hühner.

B. cuniculicida thermophilus: F.O.: Bei Kaninchen- und Meerschweinchenepidemien. Grosse Aehnlichkeit mit B. cholerae gallinarum. Ist aber nicht pathogen für Hühner. Infektion auch durch Fütterung möglich. Wachstum nur über 20°.

B. cuticularis: F.O.: H_2O. Mässig grosse, bewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Auf Gel.pl. bräunliche, rasch verfl. Kol. mit buchtigem Rand. Auf Bouillon gelbes Häutchen; auf Kart. gelber, schleimiger Belag.

B. cyaneo-phosphorescens: F.O.: Seewasser. Mässig grosse, bewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Gram +. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. runde, blaugrünliche, phosphorescierende, verfl. Kol. Auf Agar grauer Ueberzug. Blutserum wird verflüssigt. Wächst am besten auf salzhaltigen Nährböden, in Meerwasser, auf toten Tieren, Blut und Eiern.

B. cyanogenus: F.O.: Blaue Milch. Bewegl. Bac. von verschiedener Grösse. Lophotrichen. Tp.O. Zimmertemperatur. Bei 37° kein Wachstum. Keine Sporen. Auf Gel.pl. gekörnte, grauweisse, nicht verfl. Kol. mit buchtigem Rand. Auf Agar graublauer, auf Kart. gelber Belag. Bildet 2 Farbstoffe: einen blauen und einen fluorescierenden. Die Gelatinekulturen fluorescieren zunächst und zeigen erst später das schwarzblaue Pigment. Letzteres kommt dagegen auf Agar stärker zur Entwicklung. Milch bietet den blauen Farbstoff nur bei saurer Reaktion; er erscheint deswegen beim Kultivieren des Cyanogenus in sterilisierter Milch erst nach Säurezusatz oder nach vorheriger Hinzufügung von Traubenzucker, der dann zuerst in Säure umgewandelt wird.

B. Danteci: F.O.: Auf gesalzenen Stockfischen. Ziemlich langer, dicker Bac. mit endständigen Sporen. Tp.O. 10°—15°. Verfl. Gel. unter Bildung eines roten Farbstoffs. In Bouillon farblose Trübung. Auf Kart. schlechtes Wachstum.

B. delicatulus: F.O.: H_2O. Kurze, bewegl. Bac. Auf Gel.pl. strahlige, rasch verfl. Kol. Häutchenbildung auf der verfl. Gel. und auf Bouillon. Auf Agar und Kart. graue Beläge. Koaguliert Milch durch Säurebildung. Reduziert Nitrate.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

2—4 Röhrchen mit Löfflerschem Serum gestrichen und auf dem letzten liegen gelassen, resp. auf einer Tochtermannschen oder Blutserumagarplatte, im Notfalle auf einer gewöhnlichen Glycerinagarplatte 4—6 Impfstriche damit angefertigt. Nach 12—24 Stunden erhält man die typischen Kol. besonders prägnant auf den Serumnährböden, die gewissermassen elektiv für Diphteriebac. sind. Zur Differentialdiagnose von Pseudodiphtheriebac. muss in einigen Fällen der Tierversuch herangezogen werden.

Bei Meerschweinchen an der Injektionsstelle hämorrhag. Oedem; blutiges Exsudat in Pleura- und Peritonealhöhle; Rötung und Hämorrhagien der Nebennieren. Die Bac. finden sich fast ausschliesslich an der Injektionsstelle, nur sehr selten in den Organen. Mit den filtrierten oder durch Zusatz von Karbolsäure im Verhältnis von $1/2\%$ sterilisierten Kulturen (Diphtheriegift!) erhält man genau dieselben Resultate. Bei länger dauernder experimenteller Krankheit gehen die Meerschweinchen an Abmagerung und Lähmungen zu Grunde.

Immunisierung von Tieren durch allmählich ansteigende Dosen von Diphtheriegift möglich. Das Blutserum dieser hoch immunen Tiere (Pferde) zeigt immunisierende und heilende Eigenschaften sowohl im Tierexperiment als auch in der menschlichen Pathologie. (Behrings Blutserumtherapie.)

B. diphtheriae avium: F.O.: Bei Geflügeldiphtherie. Kleine, bewegl. Bac. Starkes Wachstum auf allen Nährböden. Gel. wird nicht verfl. Pathogen für Vögel und Kaninchen.

B. diphtheriae columbarum: F.O.: Bei Taubendiphtherie. Unbewegl. Bac. von verschiedener Länge. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. grauweisse, nicht verfl. Kol., bei schwacher Vergrösserung ähnlich denen des Typhus. Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Agar, Kart. und Blutserum grauer Ueberzug. Pathogen für Mäuse, Kaninchen und Tauben; Meerschweinchen, Ratten und Hühner sind wenig empfänglich, Hunde immun.

B. diphtheriae cuniculi: F.O.: Bei Darmdiphtherie der Kaninchen. Unbewegl., ziemlich lange Bac. Fadenbildung. Gram —. Gel.st.: Nagelkultur. Auf Kart. weisser, langsam wachsender Ueberzug. Pathogen für Kaninchen bei Injektion und Fütterung.

B. dispora kaukasica cf. **B. kaukasicus.**

B. dubius: F.O: Bei Brechdurchfall. Lange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. grosse, runde, gekörnte Kol.; die Körner zeigen oft Bewegung (bei schwacher Vergrösserung). Langsame Verfl. Auf Agar bräunlicher, auf Kart. gelblicher Ueberzug. Aus Bouillon und Peptonlösung wird H, CO_2 und etwas N. entwickelt; keine Häutchenbildung. Schwach pathogen für Mäuse.

B. dubius pneumoniae: F.O.: In pneumonischem Sputum. Unbewegl. Kurzstäbchen, welche die Farbe besonders an den Polen annehmen. Fadenbildung. Keine Sporen. Gram —. Gel.st.: oberfl. Ausbreitung und im Stich Körner. Auf Agar durchsichtige Tropfen; in Bouillon Trübung. Auf Kart. kein Wachstum. Milch wird nicht koaguliert. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen und Tauben.

B. dysenteriae liquefaciens: F.O.: Bei japanischer Dysenterie. Schlanke, bewegl. Bac., oft in Diploanordnung. Gram +. Auf Gel.pl. strahlige, verfl. Kol. Pathogen für Mäuse und Meerschweinchen.

B. dysenteriae vitulorum: F.O.: Bei Kälberruhr. Kurze, unbewegl. Bac. Polfärbung. Keine Sporen. Gram —. Wachstum coliähnlich. Pathogen für Kälber bei Verfütterung.

B. Eberth-Gaffky cf. **B. typhi.**

B. emphysematosus: F.O.: In Gasabscessen und bei spontanem Pneumothorax. Unbewegl., plumpe Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Anaerob. Gram +. In Gel. schwaches, nicht verfl. Wachstum. In Traubenzuckeragar reichlich stinkende Gasbildung. In Bouillon gleichmässige Trübung. Pathogen für Menschen und Meerschweinchen. Bildung von gashaltigen Exsudaten.

B. endocarditidis capsulatus cf. **B. pneumoniae Friedlaender.**

B. endocarditidis griseus: F.O.: Bei einem Fall von Endocarditis. Kleine, bewegl. Bac. Häufig keulenförmig. Keine Sporen. Gram +. Auf Gel.pl. graue, prominente, nicht verfl. Kol. Auf Agar bräunlicher, auf Kart. gelbgrauer Belag mit unregelmässigen, wulstigen Rändern. Pathogen für Mäuse und Kaninchen.

B. endometritidis: F.O.: In der Decidua eines Abortus. Unbewegl. Bac. von verschiedener Länge. Kapseln. Keine Sporen. Gram +. Wachstum coliähnlich. Auf Kart. jedoch gelber Ueberzug. Milch wird nicht koaguliert und kein Indol gebildet.

B. enteritidis: F.O.: Bei Fleischvergiftung. Bewegl. Kurzstäbchen, welche die Farbe nur an einem Ende annehmen. Oft Kapseln. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. nicht verfl., oberfl. graue Kol., in der Tiefe bräunlich. Auf Agar und Kart. graugelber Belag; auf Blutserum graues Häutchen. Bildet kein Indol. Milch wird koaguliert, Lakmus reduziert. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen, für erstere beiden auch vom Auge aus. Auch die gekochten Kulturen wirken giftig.

B. enteritidis sporogenes: F.O.: Bei einer Diarrhoe. Unbewegl. Bac. von verschiedener Länge. Tragen Geisseln und bilden Sporen. Anaerob. Gram +. Verfl. Gel. unter Methanbildung. Milch wird peptonisiert. Pathogen für Menschen, Mäuse und Meerschweinchen. Fütterung mit Sporen hat keinen Erfolg.

B. epidermidis: F.O.: Zwischenzehenraum. Kleine, sporenbildende Stäbchen. Aerob. Tp.O. 15°—20°. Auf Gel. schlechtes Wachstum. Auf Agar, Kart. und Blutserum oberfl. Häutchenbildung. — Ganz ähnliche Formen wurden auch im Brustdrüsengewebe und in malignen Geschwülsten beobachtet.

B. equi intestinalis: F.O.: Pferdedarm. Aehnlich dem B. coli, nur etwas dicker und nicht gasbildend.

B. erythematis: F.O.: In den Beulen bei Erythema nodosum. Kurze, unbewegl. Bac.; meist in Haufen. Gram +. Tp.O. 37°. Auf Agar wachsartig glänzender Belag mit fischflossengleicher Ausstrahlung; ähnlich auf Blutserum. Pathogen für Meerschweinchen; meistens nur lokale Erkrankung.

B. erythematis maligni cf. **B. pseudodiphthericus.**

B. erythrosporus: F.O.: Faulende, eiweisshaltige Flüssigkeit und Trinkwasser. Schlanke, bewegl. Bac. Fadenbildung. Tp.O. Zimmertemperatur. Fakultat. anaerob. In jedem Stäbchen bilden sich bei Zimmertemperatur reihenartig angeordnete, ovale Sporen von roter Farbe. Auf Gel.pl. oberfl. weisse, nicht verfl. Kol. mit buchtigem Rand, die später grünlich fluorescieren; tiefe bräunliche Kol. mit radiärer Streifung. Im Gel.st. deutliche Fluorescenz. Auf Kart. rötlicher, später brauner Belag.

B. exanthematicus: F.O.: Bei einer hämorrhagischen Infektion. Kurze, dicke, bewegl. Bac., oft gekrümmt. Ungleichmässige Färbbarkeit. Kapsel manchmal vorhanden. Keine Sporen. Fakultat. anaerob. Gram zweifelhaft, meist +. Auf Gel.pl. helle, nicht verfl. Kol. mit lappigem Rand. Im Gel.st. gelbliche Körner. Auf Agar und Kart. brauner Belag. In Bouillon Trübung, Bodensatz und Häutchenbildung. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen und Tauben. — Aus den Kulturen lässt sich eine giftige Albumose isolieren.

B. faecalis: F.O.: Faeces. Gleicht fast vollständig dem Bac. subtilis (cf. dort); nur ist er unbewegl. und verfl. die Gel. nicht.

B. faecalis alcaligenes: F.O.: Faeces. Peritrichen. Keine Sporen. Gram —. Aehnelt dem B.typhi, von dem er sich durch Bildung eines reichlichen, bräunlichen Belags auf Kart. und Alkaliproduktion in Petruschkyscher Molke unterscheidet. Ausbleiben der spezifischen Pfeifferschen Typhusreaktion (cf. Anhang).

B. felis septicus: F.O.: Katzenspeichel. Kleine Kurzstäbchen, oft in Diploanordnung. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. runde, körnige, nicht verfl. Kol. In Bouillon flockige Trübung. Auf Kart. sehr dünner Belag. Keine Koagulation der Milch, keine Vergährung des Zuckers. Pathogen für Mäuse, Ratten, Meerschweinchen und Kaninchen.

B. filiformis: F.O.: H_2O. Lange, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Ovale Sporen. Aerob. Auf Gel.pl. schwach verfl. Kol. mit unregelmässigem Rand. Auf Agar und Kart. dicker Belag. Auf Bouillon Häutchenbildung. Milch wird sehr rasch koaguliert.

B. flavidus alvei cf. **B. alvei.**

B. flavoriaceus: F.O.: H_2O. Unbewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Auf Gel.pl. kleine, runde, nicht verfl. Kol. Im Gel.st. spärliches, körniges Wachstum. Bildung eines gelben Pigments.

B. fluorescens aureus: F.O.: Wasserleitungswasser. Bewegl. Kurzstäbchen. Geisselträger. Keine Sporen. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. oberfl., grosse, gelbe, nicht verfl. Kol. mit unregelmässigem Rand. In der Umgebung grüne Fluorescenz. Auf Agar und Kart. gelbglänzender Belag.

B. fluorescens crassus: F.O.: H_2O und Luft. Unbewegl. Kurzstäbchen. Auf Gel.pl. runde, prominente, körnige, nicht verfl. Kol.

B. fluorescens immobilis: F.O.: H_2O und Luft. Unbewegl. Kurzstäbchen. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. unregelmässige, nicht verfl. Kol. mit Perlmutterglanz. Grüngelbe Fluorescenz in der Umgebung. Auf Agar grüner, auf Kart grauer Belag.

[illegible]

[illegible] das Ferment [illegible] und wird durch Mineral-



B. fuscus limbatus: F O.: Faule Eier. Bewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. bräunliche, nicht verfl. Kol. mit hellem Hof. Braunfärbung der Gel. in der Umgebung der Kol. oder des Impfstichs. Auf Agar und Kart. braune Beläge. Das Pigment ist in H_2O löslich.

B. gallinarum: F.O.: Bei Hühnerepidemien. Unbewegl. Bac., doppelt so lang als Bac. cholerae gallinarum. Keine Sporen. Gram —. Kulturell kaum von Hühnercholera unterscheidbar. Pathogen für Hühner, welche unter enteritischen Erscheinungen eingehen; die Somnolenz tritt jedoch nicht ein!

B. gasoformans: F.O.: H_2O. Bewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. schalenförmige, schnell verfl. Kol. Im Gel.st. strumpfförmige Verfl. und Gasentwicklung.

B. gingivitidis: F.O.: Bei Skorbut. Schlanke Bac. Fadenbildung. Streng aerob. Unregelmässige Färbbarkeit. Gram —. Tp Min. 22°. Auf Agar runde, proeminente, gelbliche Kol. In Bouillon Trübung und Bodensatz. Pathogen besonders im Verein mit nicht virulenten Streptokokken.

B. glaucus: F.O.: H_2O. Schlanke, unbewegl. Bac. Keine Sporen. Auf Gel.pl. runde, graubraune, langsam verfl. Kol. Auf Agar und Kart. grauer Ueberzug.

B. glischrogenus: F.O.: Schleimiger Urin. Nahe Verwandtschaft mit B. aerogenes (cf. diesen); ist jedoch beweglich und bildet in Harn, Speichel, Milch und Stärkelösung schleimige Substanz. Pathogen für Hunde, bei denen Nephritis durch die Injektion hervorgebracht wird. Entfaltet bei anderen Tieren hauptsächlich pyogene Wirksamkeit.

B. gracilis: F.O.: H_2O. Unbewegl., mittelgrosse Bac. Fadenbildung. Sporen. Fakultat. anaerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. tiefe, grosse, sehr langsam verfl. Kol. mit verzweigten Ausstrahlungen am Rande. Gel.st.: Körner. Auf Agar bläulich-weisser, auf Kart. geringer Belag.

B. granulosus: F.O.: Meerschlamm. Grosse bewegl. Bac. Sporen und Involutionsformen. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. oberfl., blattförmige, rasch verfl. Kol. Auf Agar geringer, auf Kart. dicker, visköser, weisser Belag. In Bouillon Trübung und Sediment.

B. graveolens: F.O.: Zwischenzehenraum. Kurzstäbchen. Gel. wird schnell unter Gestank verfl. und färbt sich grün. Auf Kart. grauer, übelriechender Belag.

B. of Grouse disease: F.O.: Moorhühnerepidemie. Sehr kurze, bewegl. Bac. Keine Sporen. Gram —. Schlechtes Wachstum auf Gel., oberfl. Kol. coliartig. Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Agar dünner grauer Belag. In Bouillon Trübung. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen und Hühner.

B. Gruber I: F.O. nicht mitgeteilt, ebenso wie bei den folgenden. Bac. von wechselnder Länge (3—5 μ). Fadenbildung. Sporen in spindelförmigen Anschwellungen der Stäbchen sitzend. Blaufärbung der Bac. durch Jodlösung. Anaerob. Auf Gel.pl. ovale, dunkelbraune Kol. In zuckerhaltigen Nährböden wird Buttersäure und Butylalkohol gebildet.

B. Gruber II: Gekrümmte Bac. von wechselnder Länge (2—8 μ). Endständige Sporen in kolbigen Anschwellungen sitzend. Blaufärbung der Bac. durch Jodlösung. Anaerob. Auf Gel.pl. runde, gekörnte, bräunlichgelbe Kol. Gasentwicklung. Bildung von Buttersäure und Butylalkohol (cf. d. vorigen).

B. Gruber III: Bac. von 3—5 μ Länge. Mittelständige Sporen in starken Auftreibungen des Stäbchens sitzend. Keine Blaufärbung durch Jodlösung. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. gelbe, verfl. Kol. Bildung von Buttersäure und Butylalkohol (cf. d. vorigen).

B. Guillébeau: F.O.: Milch mastitiskranker Kühe. Sehr kurze, bewegl. Bac. Gram —. Kultureigenschaften wie B. aerogenes. Eine Varietät verfl. die Gel. langsam.

B. gummosus: F.O.: Schleimige Milch. Grosse, wenig bewegl. Bac. Sporen. Gel. wird langsam verfl. Auf Agar und Kart. runzlige, weisse Beläge. Rohrzucker wird vergährt; aus der Lösung lässt sich durch Alkohol Gummi fällen.

B. guttatus: F.O.: H_2O. Sehr kurze, bewegl. Bac. in Diploanordnung oder Ketten bildend. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. oberfl., tropfenartige, graue, gekörnte Kol. Langsame Verfl. Starkes Wachstum im Gel.st. Auf Agar geringer, hellgrauer, auf Kart. schleimiger, gelber Belag.

B. haemorrhagicus: F.O.: Bei hämorrhagischer Diathese. Unbewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Häufig Kapseln. Keine Sporen. Fakultat. anaerob. Gram —. Auf Gel.pl. oberfl., nicht verfl. Kol. mit zackigem Rand. Auf Agar grauer, auf Kart. und Blutserum dünner, feucht glänzender Belag. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen und Hunde. Zahlreiche Blutungen in allen inneren Organen. — Sterilisierte Kulturen üben dieselbe Wirkung aus wie lebende.

B. haemorrhagicus nephritidis: F.O.: Hämorrhagische Nephritis. Morphologisch und kulturell dem B. cholerae gallinarum ähnlich. Pathogen für Meerschweinchen.

B. haemorrhagicus septicus: F.O.: Hämorrhagische Sepsis. Unbewegl. Kurzstäbchen. Kapseln. Schwer färbbar. Fakultat. anaerob. Schlechtes Wachstum auf Gel.; nicht verfl. Auf Agar durchsichtiger, tröpfchenförmiger, auf Kart. ebensolcher Belag von weisslicher Farbe. In Bouillon Trübung. Pathogen für Mäuse und Kaninchen. Auch sterilisierte Kulturen wirken giftig. Rasche Abnahme der Virulenz in den Kulturen!

B. haemorrhagicus velenosus: F.O.: Bei einem Falle von Purpura haemorrhagica in den Hauthämorrhagieen, Leber und Blut. Unbewegl. Kurzstäbchen. Gut färbbar. Gram —. Keine Sporen; die Bac. bleiben auch nach dem Austrocknen noch entwicklungsfähig. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. kleine, nicht verfl. Kol. mit gekräuseltem Rand. Gel.st.: Körner. Auf Agar und Blutserum hellgraue Pünktchen, die später zusammenfliessen. Auf Kart. dunkelgelber Belag. Intensiver Geruch in älteren Kulturen. Pathogen für Meerschweinchen, Kaninchen und Hunde. Innere Blutungen, Koagulationsnekrose, Ungerinnbarkeit des Blutes. Auch sterilisierte Kulturen wirken giftig.



B. halophilus: F.O.: Meerwasser des Golfs von Neapel. Kleine, bewegl. Bac. Keine Sporen. Involutionsformen. Schwer färbbar. Gram —. Züchtung gelingt nur auf Meerwassergelatine, auf der sich runde graue, rasch verfl. Kol. entwickeln. Im Gel.st. Gasbildung.

B. havaniensis liquefaciens: F.O.: Haut. Bewegl. Bac. von verschiedener Länge. Keine Sporen. Auf Gel.pl. weisse, verfl. Kol. mit durchsichtigem, zackigem Rande. Auf Agar hellbrauner Belag; auf Kart. keine Entwicklung.

B. helvolus: F.O.: H_2O. Unbewegl. Bac. von verschiedener Länge. Keine Sporen. Aerob. Tp.O. 20°. Gel. wird verfl. Auf allen Nährböden Bildung eines gelben Pigments.

B. heminecrobiophilus: F.O.: Verkäste Lymphdrüsen. Bewegl., polymorphe Bac. Keine Sporen. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. gelbe, nicht verfl. Kol. Auf Kart. hellgelber Ueberzug. — Uebt eine Wirkung bei der Injektion nur in vorher zum Absterben gebrachtem Gewebe aus. Ausfällung eines giftig wirkenden Stoffes aus den Kulturen durch Alkohol.

B. hepaticus fortuitus cf. **B. lactis inocuus.**

B. Hessii: F.O.: Schleimige Milch. Lange, bewegl. Bac. Bilden Sporen. Gel. wird verfl. Auf Kart. graubrauner Belag. In Bouillon und Milch Schleimbildung. In letzterer verschwindet der Schleim nach 48stündigem Aufbewahren bei 37° wieder.

B. des Heu's cf. **B. subtilis.**

B. hyacinthi septicus: F.O.: Hyacinthen. Bewegl. Bac. von verschiedener Länge. Keine Sporen. Auf Gel.pl. oberfl., grosse, durchscheinende, nicht verfl. Kol., tiefere rund, gelblich. Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Agar glänzender, bläulich-weisser, auf Kart. schleimiger, gelber Belag. — Hyacinthen sterben nach Impfung mit diesem Bac. ab.

B. hyalinus: F.O.: H_2O. Mittelgrosse, bewegl. Bac. Kettenbildung. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. strahlige, rasch verfl. Kol. Auf Agar und Kart. grauer, etwas erhabener Belag. In Bouillon Trübung. Koagulation der Milch unter Säurebildung. Reduktion von Nitraten zu Nitriten.

B. hydrophilus fuscus: F.O.: H_2O. Bewegl. Bac. von wechselnder Grösse. Keine Sporen. Gram —. Tp.O. 37°. Auf Gel.pl. runde, durchscheinende, verfl. Kol. Auf Agar graubrauner, auf Kart. gelber, später brauner Belag. Gasentwicklung. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung. Blutserum wird verfl. Pathogen für Warm- und Kaltblüter.

B. ianthinus: F.O.: H_2O. Mittelgrosse, bewegl. Bac. Keine Sporen. Auf Gel.pl. weisse, später violett werdende, langsam verfl. Kol. Auf Agar blauer, auf Kart. dunkelblauer Belag. Pigment unlöslich in Wasser, Alkohol und Säuren.

B. icterogenes: F.O.: Bei gelber Leberatrophie. Aehnlich dem B. coli, von dem er sich nur durch geringere Wachstumsintensität und weiterhin dadurch unterscheidet, dass er Milch nicht koaguliert und Milch- und Rohrzucker nicht vergährt, wohl aber Traubenzucker. Pathogen für Mäuse und Meerschweinchen.

B. icterogenes capsulatus cf. **B. aerogenes.**

B. implexus: F.O.: H_2O. Grosse, unbewegl. Bac. Faden- und Sporenbildung. Aerob. Auf Gel.pl. weisse, flechtwerkartige, verfl. Kol. Im Gel.st. Körner, von denen seitliche Fäden ausstrahlen. Auf Agar faltiger, weisser, auf Kart. gelber Belag.

B. indigoferus: F.O.: Bewegl. Kurzstäbchen. Monotrichen. Keine Sporen. Auf Gel.pl. oberfl., kleine, blaue, nicht verfl. Kol. Auf Agar dunkelblauer, auf Kart. blaugrüner Belag. Auf Bouillon blaues Häutchen. In Wasser unsichtbares Wachstum. Pigmentbildung nur bei Zimmertemperatur und O-Zutritt. Durch Ammoniak wird der Farbstoff nicht verändert.

B. indigogenus: F.O.: In Maceraten von Blättern der Indigopflanze. Bewegl. dicke Kurzstäbchen. Kettenbildung. Wächst nur aerob. bei 37°. Auf Agar weissgelber Belag und Gasentwicklung. Pathogen für Meerschweinchen. Erreger der Indigogährung.

B. indigonaceus: F.O.: H_2O. In seinen Eigenschaften dem B. indigoferus sehr ähnlich. Wächst etwas schneller. Auf Bouillon kein Häutchen. In Wasser Trübung und Auftreten von blauem Pigment. Ammoniak entfärbt die salzsaure Lösung des Pigments.

B. inflatus: F.O.: Als Verunreinigung. Lange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Erzeugt längliche Sporen, manchmal 2 in einem Stäbchen. Auf Gel.pl. weisse, langsam verfl. Kol. mit gebuchtetem Rand. Gel.st. mit kurzen, seitlichen Ausläufern. Auf Agar und Kart. dünner, schleimiger, hellbrauner Belag. Auf Bouillon Häutchenbildung.

B. influenzae: F.O.: Sputum und Lungenmanifestationen bei Influenza. Sehr kleine, unbewegl. Bac. Keine Fadenbildung. Keine Sporen. Sehr wenig resistenzfähig. Gram —. Streng aerob. Tp.O. 37°. Wachsen nur auf Nährböden, die Blutfarbstoff enthalten (cf. Blutagar und Hämoglobinagar!). Auf Blutagarplatten, die am zweckmässigsten aus Menschen- oder Taubenblut bereitet werden, klare, thautropfenähnliche, sehr kleine Kol. Für Tiere nicht infektiös. — Diagnose: Der gräuliche, eitrige Auswurf aus den tieferen Bronchien wird in sterilem Wasser gewaschen und in 5—8 Impfstrichen auf einer Blutagarplatte verteilt. Bei direkter mikroskopischer Untersuchung des Sputums färbt man am besten mit verdünnter Karbolfuchsinlösung; die Bac. werden dann teils frei, teils in Leucocyten eingeschlossen gefunden.

B. inunctus: F.O.: Sumpfwasser. Kurze, bewegl. Bac. Keine Sporen. Auf Gel.pl. langsam verfl., runde Kol. Gel.st. zeigt am unteren Ende fadenförmige Ausstrahlungen, an der Oberfläche eine dicke Haut. Auf Agar weissgrauer, auf Kart. schleimiger, grauer Belag.

B. iris cf. **B. fluorescens crassus.**

B. Jequirity: F.O.: Aufguss von Abrus precatorius. Grosse bewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Aerob. Verfl. Gel. Auf Bouillon Häutchenbildung.

B. der Kanarienvögelseptikaemie: Morphologisch und kulturell dem B. cholerae gallinarum gleichend. Jedoch sind diese Bac. beweglich und wachsen auch bei gewöhnlicher Temperatur als graugelber Belag auf Kart.





B. kaukasicus: F.O.: Kefyr. Lange, bewegl. Bac. Endständige Sporen. Nur in flüssigen Nährböden gezüchtet. Irrtümlich früher als Kefyrferment betrachtet.

B. lacticus: F.O.: Saure Milch. Kleine, unbewegl. Bac. Bildung kurzer Fäden. Keine Sporen. Gram +. Tp.O. 28°. Auf Gel.pl. kleine, halbkugelförmige, nicht verfl. Kol. Auf Kart. spärliches Wachstum. Gedeiht am besten in traubenzuckerhaltiger Bouillon, worin saure Reaktion, aber keine Gasbildung auftritt. In steriler Milch wird Rechtsmilchsäure, in spontan geronnener (Mischinfektion!) Linksmilchsäure gebildet.

B. lactis aerogenes cf. **B. aerogenes.**

B. lactis albus: F.O.: Bittere Milch.. Sehr lange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Verfl. Gel. Auf Agar dicker, weisser Belag, auf Kart. trockene, weisse Kol. Koaguliert Milch und peptonisiert das Kaseïn.

B. lactis Bleischii: F.O.: Bittere Milch. Grosse, bewegl., geisseltragende Bac. Fakultat. anaerob. Sporen sterben erst nach etwa 6stündigem Kochen ab. Verfl. Gel. Auf Agar und Kart. hellgrauer Ueberzug.

B. lactis cyanogenus cf. **B. cyanogenus.**

B. lactis erythrogenes: F.O.: Rote Milch. Unbewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Auf Gel.pl. runde, gelbe, allmählich verfl. Kol., in deren Umgebung die Gel. rot gefärbt wird. Im Gel.st. langsames Wachstum; bei Aufbewahrung im Dunkeln färbt sich die Gel. rot. Auf Agar und Kart. gelber Belag; schwache Rotfärbung des Nährbodens. Milch zeigt Gerinnung und Peptonisierung. Entwicklung eines widrig riechenden Gases. Die rote Milch ist nicht pathogen für Menschen.

B. lactis Flügge: F.O.: Bittere Milch. 12 Arten sind von Flügge isoliert worden, die alle zur Heubacillengruppe gehören. Sie peptonisieren das Kaseïn der Milch, wodurch dieselbe einen bitteren Geschmack bekommt. Einzelne von ihnen produzieren toxische Stoffwechselprodukte, die bei jungen Hunden — auch bei Infektion per os — Diarrhöen, Muskelschwäche und Temperaturabfall hervorrufen. — Bildung von sehr resistenzfähigen Sporen, die mehrstündiges Kochen ohne Schädigung ertragen, aus welchem Grunde die Sterilisation der Milch so überaus schwer zu bewerkstelligen ist. Wird eine ungenügend sterilisierte Milch bei höherer Temperatur aufbewahrt, so keimen die Sporen aus; es kommt zur Bildung der eben erwähnten Gifte, die mit der grössten Wahrscheinlichkeit als Ursache der Sommerdiarrhöen der Kinder zu betrachten sind. — Die morphologischen Verhältnisse dieser 12 Arten ähneln durchaus denen des B. subtilis (cf. diesen). Es sind bewegl. Bac. von verschiedener Länge, welche alle die Gel. verflüssigen (cf. auch B. anaerobius Flügge II, III, IV).

B. lactis inocuus: F.O.: Kot von Säuglingen und Milch. Unbewegl. Kurzstäbchen. Bildet im tierischen Organismus Kapseln. Aerob. Auf Gel.pl. runde, proeminente, weisse, nicht verfl. Kol. Auf Kart. brauner Belag. Milch wird nicht verändert. Entwickelt aus Traubenzuckeragar kein Gas; auch Indol wird nicht gebildet. Pathogen nur in sehr grosser Menge.

B. lactis pituitosi: F.O.: Milch. Dicke, etwas gekrümmte Bac., welche in kokkenartige Stücke (Arthrosporen?) zerfallen. Tp. O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. rundliche, hellbraune, nicht verfl. Kol. mit radiärer Streifung. Auf Agar und Kart. trockener, grauweisser Belag. In Milch tritt unter schwacher Säuerung und Entstehen eines charakteristischen Geruchs Schleimbildung ein.

B. latericeus: F.O.: H_2O. Lange, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. kleine, runde, ziegelrote, nicht verfl. Kol. Auf Kart. ziegelroter Ueberzug.

B. leporis letalis: F.O.: Darminhalt von Gelbfieberleichen. Bewegl. Stäbchen von verschiedener Länge. Keine Sporen. Bleibt trotzdem lange lebensfähig. Auf Gel.pl. deutlich gekörnte, schnell verfl. Kol. Auf Agar transparenter, weisser, auf Kart. hellgelber Belag. Blutserum wird verfl. Pathogen für Kaninchen, besonders bei intraperitonealer Injektion. (Somnolenz!)

B. leprae: F.O.: Sämmtliche leprösen Organe. Bac. von Gestalt und Grösse des Tuberkuloseerregers. Stehen in Bezug auf Färbbarkeit zwischen den Tuberkelbacillen und den übrigen Bakterien, d. h. sie nehmen die Farbe leichter an als erstere sind jedoch — einmal gefärbt — resistent gegen Säure und Alkohol. Gram +. Sämmtliche Versuche, den Leprabacillus in Kulturen zu züchten, sind bisher fehlgeschlagen. Zum Nachweis desselben in den erkrankten Geweben bedient man sich am besten derselben Methoden wie beim B. tuberculosis (cf. diesen).

B. leucaemiae canis: F.O.: Bei einem leukämischen Hunde. Schlanke Bac. Gram —. Im Gel.st. farrenkrautähnliches, verfl. Wachstum; die Gel. nimmt eine grünliche Färbung an. Auf Kart. dicker, flechtenartiger Belag. Pathogen für Kaninchen. (Knötchenbildung in den Organen).

B. levans: F.O.: Sauerteig. Bewegl. Kurzstäbchen. Aehnlich dem B. coli. Koaguliert aber die Milch nicht, bildet kein Indol und vergährt Milchzucker nicht (wohl aber Traubenzucker!).

B. limbatus acidi lactici: F.O.: Milch. Unbewegl. Kurzstäbchen, meist in Diploanordnung. Keine Sporen. Kapseln. Auf Gel.pl. runde, weisse, nicht verfl. Kol. Im Gel.st. fast nur oberfl. Wachstum. Milch wird unter Rötung und Säurebildung koaguliert. Gasbildung findet nicht statt.

B. limosus: F.O.: Schlamm des Golfs von Neapel. Schlanke, bewegl. Bac. In Diploanordnung oder in Fäden. Bildet endständige Sporen. Auf Gel.pl. strahlige, stark verfl. Kol. (Die Gel. wird am besten mit Meerwasser versetzt). Auf Agar und Kart. weisser Belag. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung.

B. liodermus: F.O.: Milch und Kartoffeln. Ziemlich lange, bewegl. Bac. Fadenbildung mit deutlicher Gliederung. Endogene Sporenbildung. Schnelles Wachstum. In Gel. rasche Verfl. und Häutchenbildung. Auf Agar weisse Kol. Auf Kart. faltiger, gummiartiger Belag. Der Gummistoff ist in Wasser löslich und daraus durch Alkohol fällbar. Koagulation und Peptonisierung der Milch; Umwandlung milchsaurer Salze zu buttersauren.

B. liquefaciens: F.O.: H_2O. Kurze, bewegl. Bac. Tp.O. 20°. Aerob. Auf Gel.pl. schleimige, runde, schnell verfl. Kol., die einen starken Fäulnisgeruch verbreiten. Auf Agar grauer, auf Kart. hellgelber Belag.

B. liquefaciens communis: F.O.: Faeces. Morphologisch und kulturell dem B. aquatilis communis gleichend. Nur auf Kart. fleischfarbener, faltiger Belag.

B. liquefaciens magnus: F.O.: In der Oedemflüssigkeit von Mäusen und Meerschweinchen, die an Impfung mit Gartenerde zu Grunde gegangen waren. Lange, unbewegl. Bac. Bildung sehr langer Fäden und Sporen. Anaerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. graue, bläschenartige, verfl. Kol. Auf Agar moosartige Kol. Auf Blutserum verfl., grauer Strich mit seitlichen Ausstrahlungen. Entwicklung eines nach altem Käse riechenden Gases. Nicht pathogen.

B. liquefaciens parvus: F.O.: Erde. Unbewegl., lange Bac. Fadenbildung. Sporen. Anaerob. Tp.O. 21°. Auf Gel.pl. runde, langsam verfl. Kol. mit kolbigen Ausstrahlungen. Geringe Gasbildung. Auf Agar undurchsichtiger, grauer Belag mit seitlichen, knolligen Auswüchsen. Nicht pathogen.

B. liquidus cf. **B. aquatilis communis.**

B. litoralis: F.O.: Schlamm des Golfs von Neapel. Ziemlich lange, bewegl. Bac. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. oberfl. runde, grosse, langsam verfl. Kol. In der Tiefe des Gel.st. Bildung eines braunen Pigments, das in die Gel. hineindiffundiert; an der Oberfläche farbloses Wachstum. Auf Agar geringer, grauer Belag, auf Kart. keine Entwicklung. In Bouillon Trübung.

B. Lubinskii: F.O.: In einem Bauchabscess. Schlanke, bewegl. Bac. Fadenbildung. Köpfchensporen. Gram +. Anaerob. Auf Gel.pl. Kol. mit strahlig runzligen Rändern. Pathogen für Kaninchen. (Bildung von Gasabscessen und Gewebsnekrose.)

B. luminosus: F.O.: Meerwasser. Bewegl., oft gekrümmte Bac. von verschiedener Länge. Keine Sporen. Gram —. Verfl. die Gel. Phosphoresziert schwach silberglänzend nur auf salzhaltigen Nährmedien.

B. luteus: F.O.: H_2O. Unbewegl., kleine Bac. Keine Sporen. Tp.O. 30°. Auf Gel.pl. orangefarbene, schleimige Kol. mit unregelmässigem Rand. Auf Milch bildet sich eine Kahmhaut; nach einiger Zeit tritt Gerinnung ein. Das gelbe Pigment ist in Wasser, Alkohol und Aether löslich, wird durch Säuren verändert, durch Alkali nicht angegriffen.

B. maidis: F.O.: Verdorbener Mais und Darminhalt von Pellagrakranken. Ziemlich lange, bewegl. Bac. Mittelständige, gegen Kochen äusserst resistente Sporen. Streng aerob. Tp.O. 28°. Auf Gel.pl. kleine, weissgraue, schnell verfl. Kol. Auf Agar und Kart. trockene, faltige, graubraune Beläge. Blutserum wird verfl. Durch Alkohol lässt sich aus den Maiskulturen eine giftig wirkende Substanz ausziehen.

B. mallei: F.O.: Bei Rotz. Kleine Bac. mit Lücken. Nehmen Farbstoff nicht leicht an. Gram —. Keine Sporen. Tp.O. 37°. Bester Nährboden ist Glycerinagar. Agarplatte: helle, weissliche Kol. Im Agarstrich ist die Zusammensetzung aus einzelnen Kol. zu erkennen. Charakteristisch ist das Wachstum auf der Kart., auf der sich ein anfangs gelber, später rötlichbrauner Belag entwickelt. Auf

Gel. langsames Wachstum und geringe Verfl. In Bouillon Trübung. Auf Blutserum kommt der Rotzbac. nicht besonders gut fort — Pathogen für Menschen, Pferde, Esel, Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen. Bei subkutaner Injektion bildet sich zunächst ein Geschwür; die Injektion geht dann auf den Lymphbahnen weiter, die zu dicken Strängen anschwellen; Vereiterung der Lymphdrüsen. Schliesslich werden auch Lunge und Milz von Rotzknötchen durchsetzt. Beim spontanen Rotz der Pferde entsteht zuerst ein Geschwür in der Nase. — Diagnose: Bakteriologisch sehr schwer, da im rotzverdächtigen Eiter und in den Sekreten die Bac. häufig schon zerfallen und tot sind. Deshalb muss in ausgiebiger Weise das Tierexperiment herangezogen werden, am zweckmässigsten in Form intraperitonealer Injektion bei männlichen Meerschweinchen, die nach 2—3 Tagen eine für Rotz sehr charakteristische Hodenanschwellung zeigen. — Aus Glycerinbouillonkulturen wird analog dem Tuberkulin (cf. B. tuberculosis) das Mallein dargestellt, das in diagnostisch zweifelhaften Fällen den Ausschlag geben soll, indem bei Rotz 4—10 Stunden nach der Injektion desselben starkes Fieber (bis zu 42°) eintritt.

B. megatherium: F.O.: In Erde, Luft und auf gekochten Kohlblättern. Sehr lange (bis 10 μ), dicke, leicht gekrümmte, wenig bewegl. Bac. Peritrichen. Oft in Diploanordnung oder in Fäden. Bildet Sporen, die an der Längsseite auskeimen. Involutionsformen. Streng aerob. Tp.O. 20°. Auf Gel.pl. nieren- oder sichelförmige, gekörnte, langsam verfl. Kol. Auf Agar weisser, auf Kart. dicker, graugelber Belag.

B. melochlorus cf. **B. fluorescens liquefaciens.**

B. membranaceus amethystinus cf. **B. amethystinus.**

B. meningitidis: F.O.: Bei eitriger Meningitis. Grosse Aehnlichkeit mit B.typhi. Auf Kart. jedoch sichtbarer, grauer Belag. Erregt bei Tieren Eiterung.

B. meningitidis aerogenes: F.O.: Bei Meningitis. Kurze, bewegl. Bac. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. oberfl., strahlige, langsam verfl. Kol. Im Gel.st. Gasbildung. Auf Agar und Blutserum weissglänzender, auf Kart. schmutziggelber Belag. Pathogen für Kaninchen, besonders bei subduraler Injektion.

B. mesentericus fuscus (Brauner Kartoffelbacillus): F.O.: Erde. Kurze, bewegl. Bac. Manchmal kurze Fäden. Sporen, welche nach 15—20 Minuten langem Kochen abgetötet werden. Auf Gel.pl. runde, strahlige, weisse, verfl. Kol. Auf Agar brauner, auf Kart. anfangs gelber, später brauner, faltiger Belag.

B. mesentericus ruber (Roter Kartoffelbacillus): F.O.: Kartoffeln. Sehr schlanke, bewegl. Bac. Kleine Fäden. Die Sporen halten 5stündiges Kochen aus. Morphologisch und kulturell wie der vorige, nur auf Kart. roter Belag.

B. mesentericus vulgatus (Gewöhnlicher Kartoffelbacillus): F.O.: Erde, Kartoffeln und Milch. Mittelgrosse, dicke, bewegl. Bac. Fadenbildung. Sehr grosse, ovale Sporen, die 1—2stündiges Kochen überstehen. Auf Gel.pl. runde, rasch verfl. Kol. mit dunklem Centrum und hellem Rand. Im Gel.st. schnelle Verfl. und oberfl. Hautbildung. In Bouillon Trübung und Häutchen. Auf Agar und





Kart. grauweisser, runzliger Belag, welcher sich in Gestalt von langen, schleimigen Fäden abziehen lässt. Milch wird koaguliert und peptonisiert. Bildung eines diastatischen, Stärke zersetzenden Fermentes.

B. des Milzbrandes cf. **B. anthracis.**

B. monadiformis: F.O.: Typhusstuhl. Sehr bewegl. Kurzstäbchen. Monotrichen. Aehnelt dem B. coli, von dem er sich dadurch unterscheidet, dass er Milch nicht koaguliert, kein Indol bildet und nur ein sehr geringes Gährvermögen besitzt. Nicht pathogen.

B. monstrosus: F.O.: In reifendem Käse. Lange, dicke Bac. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. runde, von einem Fadenkranz umgebene, langsam verfl. Kol. Auf Agar grauweisser Belag mit Ausläufern in die Umgebung hinein. Bouillon wird nicht getrübt; Sediment.

B. morbificans bovis: F.O.: Bei einer an puerperaler Sepsis verendeten Kuh. Sehr bewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Eine Minute langes Erhitzen auf 70° tötet die Bac. Gram—. Auf Gel.pl. coliähnliches Wachstum. Auf Agar grauer, auf Kart. gelber Ueberzug. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung. Milch wird nicht koaguliert. Geringes Gährvermögen. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen und Rindvieh (auch bei Verfütterung!). Herdbildung in den inneren Organen; im Darmkanal nur verhältnismässig geringfügige Affektionen. — Gehört wohl zu den Bac., die Fleischvergiftung hervorrufen können.

B. mucosus ozaenae cf. **B. ozaenae,**

B. multipediculus: F.O.: Auf Kartoffeln. Schlanke, unbewegl. Bac. Keine Sporen. Auf Gel.pl. runde, nicht verfl. Kol. mit kleinen, unregelmässigen Ausläufern. Gel.st. mit seitlichen Ausstrahlungen. Auf Kart graugelber Belag; in dessen Umgebung dunkle Verfärbung.

B. muripestifer: F.O.: Bei einer Feldmäuseepidemie. Sehr bewegl. Kurzstäbchen. Peritrichen. Gram +. Auf Gel.pl. oberfl., durchsichtige, blattartige, nicht verfl. Kol., in der Tiefe rund und bräunlich. Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Kart. brauner Belag. Traubenzucker wird unter Gasentwicklung vergohren. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung. In Petruschkyscher Molke entsteht Säure. Pathogen für Mäuse (auch bei Fütterung!), Meerschweinchen, Kaninchen und Tauben.

B. murisepticus: F.O.: Faulende Flüssigkeiten. Morphologisch und kulturell dem Bac. des Schweinerotlaufs gleichend, von dem er wahrscheinlich nur eine schwächer vilurente Abart darstellt. Er soll etwas kleiner als dieser und für Schweine nicht pathogen sein, da er bei denselben höchstens eine geringe Lokalaffektion bedingt.

B. murisepticus pleomorphus: F.O.: Menschliche puerperale Sepsis. Lebhaft bewegl., polymorphe Bac. Keine Sporen. Gram—. Fakultat. anaerob. Dem B. proteus vulgaris gleichend (cf. diesen). Pathogen für Mäuse.

B. muscoides: F.O.: Erde. Dicke, bewegl. Bac. Manchmal Fadenbildung. Endständige Sporen. Anaerob. Auf Gel.pl. verästelte, nicht verfl. Kol. Im Gel.st. seitliche Verästelungen vom Impfstich ausgehend.

B. mustelae septicus (B. der Frettchenseuche): F.O.: Frettchenepidemie. Bewegl. Kurzstäbchen. Polfärbung. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. oberfl., glänzende, runde, knopfartig prominente, nicht verfl. Kol. Auf Agar weisser Belag mit buchtigen Rändern. Auf Kart. sehr reichlicher, graugelber, visköser Ueberzug. Milch wird koaguliert. Bildet Indol und Phenol. Pathogen für Frettchen und Kaninchen, ebenso für kleine Vögel; Hühner und Tauben sind unempfänglich.

B. mycoides: F.O.: Erde und H_2O. Lange, dicke, bewegl. Bac. Lange Fäden. Grosse, mittelständige Sporen. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Sehr schnelles Wachstum. Auf Gel.pl. schimmelähnliche, verfl. Kol. Im Gel.st. zahlreiche, zierliche Verästelungen; nach vollständiger Verfl. der Gel. sinken die Bac. teils zu Boden, teils schwimmen sie in Form einer Haut an der Oberfl. Auf Agar und Kart. schmutzig weisser, wurzelartiger Belag. Spaltet Ammoniak vom Eiweiss ab.

B. mycoides roseus: F.O.: Erde. Morphologisch dem B. anthracis gleichend. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. runde, filzige, schnell verfl. Kol. von roter Farbe. Auf Agar roter Belag. Das Pigment bildet sich nur in der Dunkelheit; im Lichte wächst der Bac. weiss. Der Farbstoff ist in Wasser löslich.

B. navicula cf. **B. butyricus Prazmowski.**

B. neapolitanus cf. **B. coli communis.**

B. necrophorus cf. **Streptothrix cuniculi.**

B. nodosus parvus cf. **B. pseudodiphtheriae.**

B. nubilus: F.O.: H_2O. Schlanke, gekrümmte, unbewegl. Bac, Fadenbildung. Keine Sporen. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. kleine, trübe, bei schwacher Vergrösserung aus einem Gewirr von Fäden bestehende, verfl. Kol. Im Gel.st. trichterförmige Verfl. mit gelbem Sediment; um den Impfstich herum weisse, ringförmige Wolken. Auf Agar dünner, irisierender Belag, dessen Ränder violett fluorescieren. Auf Kart. schwach gelblicher Ueberzug. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung.

B. ochraceus: F.O.: H_2O. Verschieden lange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Bisweilen Kapseln. Keine Sporen. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. zuerst runde, schwach gelbliche, verfl. Kol.; später nehmen dieselben eine intensiv gelbe Farbe an und erscheinen bei schwacher Vergrösserung mit Höckern besetzt. Auf Agar und Kart. ockergelber Ueberzug.

B. oedematis aerobius: F.O.: Erde, Faeces, Faulflüssigkeiten und Zwischendeckenfüllung. Bewegl. Bac. von verschiedener Länge. Keine Sporen. Beim Erhitzen auf 70° sterben die Bac. ab; auch ertragen sie das Trocknen nicht. Gram zweifelhaft. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. oberfl., durchscheinende, irisierende, von Furchen durchzogene Kol. mit welligem Rand; in der Tiefe rund und gelblich. Im Gel.st. stinkende Gasentwicklung. Auf Agar schlecht wachsender, gelblicher, auf Kart. glänzender, schmutziggrauer Belag. In Bouillon Trübung. In Kulturen nimmt die Virulenz rasch ab: nicht so in Erde. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen. Entstehung eines blutigen, ödematösen Infiltrats; schwache Rotfärbung





der Muskeln und stinkende Gasbildung. Vergrösserung von Leber und Milz. Die Bac. finden sich hauptsächlich in der Oedemflüssigkeit.

B. oedematis maligni: F.O.: Gedüngte Erde und faulende Flüssigkeiten. Dicke, bewegl. Bac. von wechselnder Länge mit abgerundeten Ecken. Geisselträger. Fadenbildung findet auch im Tierkörper statt. Mittelständige Sporen, die nur selten dicker sind als die Bacillen selbst; erstere kommen in der Oedemflüssigkeit zur Entwicklung und ertragen eine einstündige Erhitzung auf 80⁰. Gram —. Streng anaerob. Tp.O. 37⁰. Auf Gel.pl. strahlige, verfl. Kol. In Traubenzuckergelatine beginnt das Wachstum erst weit unterhalb der Oberfläche; vom Impfstich gehen seitliche Aeste ab; die Gel. wird unter übelriechender Gasentwicklung verfl. Auf Agarplatte Kol., die einem Fadenknäuel gleichen. Die Bac. wachsen nur im Innern der Kart. Auf Lakmusnährböden tritt in der Tiefe Reduktion ohne Aenderung der Reaktion ein. Milch wird langsam koaguliert. — Pathogen für Menschen (2 Fälle sind beobacht worden!) und Säugetiere. Sektionsbefund: Blutiges, wenig gashaltiges, nicht riechendes Oedem im subkutanen Gewebe; ausgesprochene Rotfärbung der Muskulatur; Leber und Milz sind vergrössert. Bac. finden sich sofort nach dem Tode nur im Oedem; später trifft man sie auch im Blut und auf der Oberfläche von den Organen. — Ganz besonders pathogen wirken die Bacillen des malignen Oedems im Verein mit anderen, nicht virulenten Keimen, oder wenn sie zusammen mit Milchsäure eingespritzt werden. In solchen Fällen von Mischinfektion kann das Oedem stärker gashaltig und übelriechend sein. Bei der natürlichen und künstlichen Infektion kommt es darauf an, dass die Bacillen oder ihre Sporen tief ins Gewebe hineingelangen, da sie nur bei absolutem Sauerstoffabschluss entwicklungsfähig sind. Giftbildung ist besonders in der Oedemflüssigkeit, aber auch in Kulturen nachgewiesen worden. Immunisierung durch abgetötete, resp. filtrierte Kulturen oder Oedemflüssigkeit möglich. — Zur Differentialdiagnose gegen Rauschbrand dient hauptsächlich der Tierversuch am Kaninchen, welches gegen ersteren immun ist, nicht jedoch gegen malignes Oedem.

B. oedematis thermophilus: F.O.: Meerschweinchen, welchen faulende, eiweisshaltige Flüssigkeit injiziert worden ist. Lange, wenig bewegl. Bac., welche grosse, leicht zu färbende Geisseln besitzen. Sporen. Gram +. Wächst nur über 24⁰. Einstündiges Erhitzen aut 58⁰ tötet die Bacillen nicht. Kol. auf Agarplatte wie bei den vorigen. In Traubenzuckernährböden Gasentwicklung und Säurebildung Lakmus wird reduziert. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen, Katzen und Tauben. Farbloses, wenig gashaltiges Oedem. Fleckige Rötung der Muskulatur, besonders am Bauch; Exsudat in Pleura- und Peritonealhöhle. Bacillen fast ausschliesslich in Oedem.

B. oleae: F.O.: Bei «Tuberkulose» des Oelbaums. Schwer färbbare Bac. Infektion der Oelbäume bringt dieselben zum Absterben.

B. orchiticus: F.O.: Nasenschleim eines rotzkranken Pferdes. Morphologisch den Rotzbacillen gleichend. Gram +. Auf Gel.pl. unregelmässige, deutlich gekörnte, rasch verfl. Kol. Auf Agar weisser, auf Blutserum gelber Belag; letzteres wird verfl. In Bouillon und Pepton-

kochsalzlösung flockiger Bodensatz ohne Trübung. Pathogen für Mäuse und Meerschweinchen, weniger für Kaninchen. Männliche Meerschweinchen bekommen bei intraperitonealer Injektion nach einigen Tagen eine charakteristische Hodenanschwellung. Differentialdiagnose gegen Rotz möglich durch den positiven Ausfall der Gramschen Reaktion.

B. oxytocus perniciosus (F.O.: Milch) cf. **B. pneumoniae.**

B. ozaenae: F.O.: Im Nasensekret bei Ozaena. Unbewegl. Kurzstäbchen in Diploanordnung oder in Fäden. Grosse Aehnlichkeit mit dem B. pneumoniae Friedländer und dem B. aerogenes. Kapseln (auch manchmal in Kulturen!) Gram—. Wächst nicht unter 15°. Auf Gel.pl. runde, durchsichtige, knöpfchenartige, fadenziehende, nicht verfl. Kol. — Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Kart. anfangs unsichtbarer, später gelblicher Belag. Milch wird nicht koaguliert, in Traubenzuckeragar nur sehr wenig Gas gebildet. Der charakteristische Ozaenageruch fehlt in allen Kulturen. Pathogen für Mäuse und Meerschweinchen. Der Ozaenabacillus ist schwierig von den obengenannten Mikroorganismen und dem Rhinosklerombacillus zu trennen. Ob er der Erreger der Ozaena ist, muss noch dahingestellt bleiben.

B. pallens: F.O.: Käse. Unbewegl. Kurzstäbchen, oft in Diploanordnung. Aehnelt in seinen morphologischen und kulturellen Eigenschaften dem B. aerogenes. In Bouillon Trübung.

B. pallescens: F.O.: Käse. Wie der vorige. Bouillon wird jedoch nicht getrübt, sondern nur ein Bodensatz darin gebildet.

B. Pansini III. Die folgenden von Pansini gezüchteten Bacillen gehören mit dem B. aureus und dem B. coccineus in die Gruppe der Heubacillen und wurden sämmtlich besonders in phthisischem Sputum gefunden. Gram bei allen +.

Grosse, unbewegl. Bac. Sporen. Auf Gel.pl. strahlige, flechtwerkartige, schnell verfl. Kol. Auf Agar dicker, gelbweisser, auf Kart. runzliger, gelbroter Belag. Auf Bouillon Häutchenbildung. Geruch aller Kulturen nach fauligem Käse.

B. Pansini IV. Grosse, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Auf Gel.pl. wie III. Auf Agar weisser Belag; auf Kart. thautropfenähnliche Kol. In Bouillon Trübung und dickes Häutchen.

B. Pansini V. Lange, wenig bewegl. Bac. Sporen. Auf Gel.pl. wie III. Auf Agar und Kart. weisser Belag. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung. Geruch aller Kulturen nach fauligem Käse.

B. Pansini VI. Schlanke. bewegl. Bac. Sporen. Auf Gel.pl. runde, schnell verfl. Kol. mit weisslichem Centrum und hellem Hof. Auf Agar weissglänzender, auf Kart. kaum sichtbarer Belag. In Bouillon dickes Sediment und derbes Häutchen. Kein Geruch.

B. Pansini VII. Schlanke, bewegl. Bac. Keine Sporen. Auf Gel.pl. strahlige, schnell verfl. Kol. Auf Agar grauglänzender, auf Kart. schmutziggelber Belag

B. Pansini VIII. Schlanke, bewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Auf Gel.pl. schimmelähnliche, langsam verfl. Kol. Auf Agar grauer Belag. Wächst auf Kart. und in Bouillon äusserst langsam.

B. Pansini IX. Bewegl. Bac. von wechselnder Länge. Keine Sporen. Auf Gel.pl. wie VII. Auf Agar schleimiger, grauer, transparenter, auf Kart. grüngelber Belag. Stinkender Geruch aller Kulturen.

B. paradoxus: F.O.: In der Leber eines an Dysenterie Verstorbenen. Aehnelt dem B.typhi ausserordentlich, von dem er sich nur durch sein deutlich wahrnehmbares Wachstum auf Kart. und durch die Bildung von Indol unterscheidet.

B. pasteurianus: F.O.: Bier und Wein. Gleicht dem B. aceticus, wird aber durch Jodlösung blau gefärbt.

B. pavoninus cf. B. indigonaceus. Jedoch ist das Pigment des B. pavoninus in Alkali löslich; auch wird es durch starkes Alkali entfärbt. Durch Säuren ist es aus alkalischer Lösung fällbar.

B. pestifer F.O.: Luft. Kurze, bewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Aerob. Auf Gel.pl. langsam verfl. Kol. mit rötlichem Centrum und hellem, gewelltem Rand. Auf Agar transparenter, auf Kart. dicker, rötlicher Belag.

B. pestis bubonicae: F.O.: In Pestbeulen. Unbewegl. Kurzstäbchen. Kurze Fäden. Manchmal Kapseln. Keine Sporen. Polfärbung. Gram —. Auf Glycerinagar und Blutserum weisse, transparente, irisierende Kol. Auf Gel. schlechtes Wachstum. In Bouillon krümeliges Sediment, das nicht nur am Boden, sondern auch an den Wänden des Röhrchens haftet. Pathogen für Mäuse, Ratten, Meerschweinchen und Kaninchen. Oedem resp. Abscessbildung an der Impfstelle, Schwellung der Lymphgefässe und der Lymphdrüsen. Bac. in Blut und in den Organen. Rasche Abnahme der Virulenz bei künstlicher Züchtung. Immunisierung durch subkutane oder intravenöse Einspritzung von Kulturen, die durch Erhitzung auf 58° abgetötet wurden. Das Serum der auf diese Weise immunisierten Tiere wirkte seinerseits wieder immunisierend. Sehr wenig resistenzfähig gegen Antiseptica.

B. phasiani septicus: Bei Fasanenepidemieen. Kleine, bewegl. Bac. Grosse Aehnlichkeit mit B. cóli communis und B. cholerae gallinarum. Von ersterem durch das nicht vorhandene Vermögen, Milch zu koagulieren, von letzterem durch dieselbe Eigenschaft, durch seine Beweglichkeit und seine schwächere Pathogenität unterschieden. Fasanen sterben unter den Erscheinungen der Somnolenz und der Sepsis.

B. phosphorescens: F.O.: Auf toten Fischen und Fleisch. Unbewegl. Kurzstäbchen. Oft in Zoogloeen. Keine Sporen. Gram +. Fakultat. anaerob. Im Gel.st. hauptsächlich oberfl., nicht verfl. Wachstum. Wächst nur auf kochsalzhaltigen Nährböden. Vergährt sämmtliche Zuckerarten. Die blaugrüne Phosphorescenz tritt am schönsten in Erscheinung bei Züchtung auf toten Fischen, Fleisch und Meerwasser.

B. phosphorescens gelidus: F.O.: Auf toten Fischen und Fleisch. Morphologisch und kulturell wie der vorige, nur etwas längere Stäbchen. Wächst auch bei 0° und auf gesalzenen Kartoffeln. Vergährt alle Zuckerarten mit Ausnahme der Maltose.

B. phosphorescens Giardi: F.O.: Auf lebenden und toten Krustentieren. Pathogen für dieselben. Morphologisch und kulturell wie die beiden vorigen.

B. phosphorescens indicus: F.O.: In leuchtendem Meerwasser. Kleine bewegl. Bac. Bildet geschlängelte Fäden. Keine Sporen. Aerob. Gram —. Auf Gel.pl. runde, blaugrüne, langsam verfl. Kol., welche später eine deutliche Körnung zeigen und eine braune Färbung annehmen. Im Gel.st. trichterförmige Verfl.; in der Tiefe

schwaches Wachstum. Auf Agar und Kart., die in Salzwasser gekocht sind, schmutzig weisser Belag. Blutserum wird verfl. Die bläuliche Phosphorescenz tritt besonders schön in Erscheinung bei Züchtung auf toten Seetieren, Meerwasser und Fleisch. Nicht pathogen.

B. phosphorescens indigenus: F.O.: In der Ostsee. Wie der vorige; nur wird Gel. langsamer und das Blutserum gar nicht verfl. Wächst auch bei niederen Temperaturen. Phosphoresciert nicht auf Fleisch.

B. phosphorescens Pflügeri cf. **B. phosphorescens gelidus.**

B. pini: F.O.: Gallen der Aleppokiefern. Kleine, schlecht färbbare Bac. Zoogloeabildung.

B. piscicidus: F.O.: H_2O. Morphologisch und kulturell mit dem B. hydrophilus fuscus übereinstimmend. Die Kulturen sind giftig. Dieser Bac. soll Erreger von Fischvergiftungen sein.

B. plicatus: F.O.: H_2O. Kleine, unbewegl. Bac. In Diploanordnung oder in kurzen Fäden. Keine Sporen. Tp.O. 20°. Auf Gel.pl. höckrige, gelbliche, langsam verfl. Kol. An der Oberfläche des Gel.st. gelbes, faltiges Häutchen. Auf Kart. dünner, schmutziggelber Belag.

B. pneumoniae (Friedlaender): F.O.: Im Speichel (selten!), auf der gesunden Mund-, Tracheal- und Bronchialschleimhaut, bei Pneumonie, Pleuritis, Lungenabscess, Endocarditis, Meningitis, Otitis, Parotitis, Cystitis etc. Unbewegl. Kurzstäbchen mit abgerundeten Enden. Oft in Diploanordnung; manchmal Fadenbildung. Besitzen Kapseln, besonders im Tierkörper, ab und zu aber auch in Kulturen. Fakultat. anaerob. Gram —. Auf Gel.pl. oberflächliche, runde, porzellanartig glänzende, prominente, nicht verfl. Kol., in der Tiefe bräunlich und leicht gekörnt. Gel.st.: Nagelkultur mit stark hervorragendem Kopf; nach längerer Zeit tritt eine diffuse Braunfärbung der Gel. ein; auch entwickeln sich Gasblasen, besonders wenn der im Nährboden enthaltene Prozentsatz an Gel. ein geringer ist. Auf Agar glänzend weisser, stark visköser, auf Kart. gelber, schleimiger Belag; in letzterem bildet sich oft nach einigen Tagen Gas. Trauben- und Milchzucker werden in geringem Masse vergährt. Milch wird nicht koaguliert. (Unterschied von B. aerogenes, dem im Uebrigen der B. pneumoniae sehr ähnlich ist.) Pathogen für Mäuse und Meerschweinchen, weniger für Kaninchen, besonders bei intrapulmonaler Injektion.

B. pneumonicus agilis: F.O.: Bei Pneumonie der Kaninchen (nach Vagusdurchschneidung) dicke, bewegl. Bac. Oft in Diploanordnung. Gram —. Auf Gel.pl. strahlige, verfl. Kol. Auf Kart. rötlicher Ueberzug. In Bouillon gelbes Sediment. Pathogen besonders bei Einatmung oder intrapulmonaler Injektion. Wirkt auch pyogen.

B. pneumonicus liquefaciens: F.O.: Bei Rinderlungenseuche. Unbewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Gel. wird verfl. Auf Kart. Anfangs weisser, später brauner Belag. Die Virulenz der Kulturen nimmt rasch ab. Subkutane Injektion ruft nur eine lokale eitrige Affektion hervor. Intravenöse oder intrapulmonale Applikation führt bei Rindern zum Tode. Die gebräuchlichen Versuchstiere reagieren am

besten auf intraperitoneale Injektion. Aus abgetöteten und filtrierten Kulturen wurde das Pneumobacillin dargestellt, welches stark giftige Wirkungen ausübt.

B. pneumosepticus: F.O.: Bei Pneumonia crouposa. Bewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Keine Sporen. Involutionsformen. Polfärbung. Gram —. Auf Gel.pl. coliähnliches Wachstum. Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Agar dünner, hellbrauner, auf Kart. ähnlicher Belag. In Bouillon Trübung. Pathogen für Mäuse, weniger für Meerschweinchen. Die Bacillen finden sich beim Menschen und beim Meerschweinchen ausschliesslich in der Lunge; bei Mäusen auch im Blut und in den Organen.

B. polymyxus cf. **B. butyricus Prazmowski.** Jedoch wächst er gut nur bei Sauerstoffzutritt und bildet auch nur unter dieser Bedingung Sporen.

B. polypiformis (Anaerobius Sanfelice II): F.O.: Erde und faules Fleisch. Schlanke, etwas bewegl. Bac. von wechselnder Länge. Grosse endständige Sporen. Anaerob. Auf Gel.pl. verästelte, nicht verfl. Kol., die trotz fehlender Gasbildung einen üblen Geruch verbreiten. Gel.st.: baumartig. Nicht pathogen.

B. prodigiosus: F.O.: Auf stärkehaltigen Substanzen und auf Fleisch. Bewegl. Kurzstäbchen (fast kokkenartig). Fadenbildung, besonders in saurer Bouillon, wo auch die Stäbchenform am besten zum Ausdruck gelangt. Keine Sporen. Geisselträger. Involutionsformen. Fakultat. anaerob. Tp.O. 24°, wobei auch die Pigmentbildung am intensivsten vor sich geht. Auf Gel.pl. oberfl., unregelmässige, körnige, rasch verfl. Kol., die zuerst bräunlich aussehen, sich aber bald blutrot färben. Auf Agar bei 24° schön roter (der Farbstoff diffundiert nicht in den Nährboden hinein!), bei 37° weisser Belag. Im Stich tritt wegen mangelnden Sauerstoffzutritts ebenfalls keine Pigmententwicklung ein. Auf Kart. reichlicher, dunkelroter Ueberzug und Geruch nach Trimethylamin. Milch wird unter Säurebildung koaguliert und rot gefärbt. — Der Farbstoff ist sehr wenig löslich in Wasser, leicht löslich dagegen in Alkohol, Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Durch Säuren wird er nicht wesentlich verändert, durch Chlorwasser jedoch entfärbt und durch Alkali gelbbraun gefärbt. Durch das Sonnenlicht wird er bald vernichtet. — Pathogen wirkt der B. prodigiosus nur in grossen Dosen.

B. proteus capsulatus cf. **B. pneumoniae** und **B. capsulatus septicus.**

B. proteus fluorescens: F.O.: Bei Weilscher Krankheit im Harn und in den Organen. Stark bewegl. Bac. von wechselnder Grösse. Geisselträger. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. verfl. und nicht verfl. Kol. von sehr verschiedenem Aussehen und unangenehmem Geruch. Grüne Fluorescenz. Auf Agar anfangs thautropfenähnliche Kol, später hellgelber, grün fluorescierender Belag. Auf Kart. zuerst gelber, dann dicker, brauner Ueberzug, wobei die Kart. selbst eine charakteristische graue Farbe annimmt. Pathogen für Menschen, Mäuse und Tauben. Findet sich besonders reichlich in den Nieren. Diagnostisch kommt hauptsächlich die bakteriologische Untersuchung des Harnsediments in Betracht.

B. proteus letalis: F.O.: Bei Lungengangrän. Bewegl. Kurzstäbchen, die mitunter flaschenartige Formen annehmen. Fadenbildung.

Keine Sporen. Gram +. Auf Gel.pl. weisse, transparente, verästelte, nicht verfl. Kol. Auf Agar reichlicher gelber, auf Kart. brauner Belag. Pathogen für Mäuse und Kaninchen, weniger für Meerschweinchen.

B. proteus mirabilis: Varietät des B. proteus vulgaris. Häufig aufgetriebene Involutionsformen. Auf Gel.pl. sind die Kol. nicht strahlig und verflüssigen bedeutend langsamer; die tieferen Kol. zeigen in deutlicher Ausprägung typische Zoogloeamassen. Pathogenität wie bei Proteus vulgaris.

B. proteus vulgaris: F.O.: In faulenden und jauchigen Substanzen. Stark bewegl. Bac. von ausserordentlich wechselnder Grösse. Peritrichen. Fadenbildung (Spirulinen). Keine Sporen. Fakultat. anaerob. Gram —. Tp.O. 24°. Auf Gel.pl. oberfl. Kol. mit dunklerem Centrum, hellem Hof und zierlichem Strahlenkranz; von letzterem schnüren sich besonders auf Platten, die mit 5 % Gelatine gegossen wurden, ganze Stäbchengruppen ab und bewegen sich weithin über die Platte. Bei 10 % Gelatine ist dieses Ausschwärmen nicht so deutlich. Sehr starke Verfl., weswegen auch der Gel.st. nichts charakteristisches darbietet. Wird Proteus längere Zeit künstlich fortgezüchtet, so büsst er allmählich sein Verflüssigungsvermögen ein. Auf Agar und Kart. dünner, ausgebreiteter, grauweisser Belag. In Bouillon starke Trübung und Häutchenbildung. Milch wird unter Säurebildung koaguliert. Auf allen Nährböden, mit Ausnahme der zuckerhaltigen, stinkende Gasentwicklung. Trauben- und Rohrzucker werden vergohren, Milchzucker nicht. Nitrate werden zu Nitriten reduziert. Im Harn wächst Proteus sehr gut und bildet in demselben aus Harnstoff kohlensaures Ammoniak.

Für gewöhnlich ist Proteus vulgaris nicht pathogen; in geringen Mengen eingespritzt vermag er nicht sich im Organismus zu vermehren, es sei denn, dass die Gewebe vorher einer grob mechanischen Schädigung unterlagen, oder dass er in Mischinfektion, z. B. mit Eitererregern gemeinsam injiziert wurde. Dagegen wirkt er unter Umständen toxisch durch seine Stoffwechselprodukte, die er ausserhalb des Körpers bildet. Mit filtrierten Kulturen oder seiner Toxalbumose erzeugt man bei Mäusen, Kaninchen und Hunden ein Krankheitsbild, das absolut ähnlich ist dem von Schmiedeberg und Bergmann für ihr Sepsin beschriebenes, d. h. einer haemorrhagischen Gastroenteritis. In dieser Beziehung kann Proteus als Erreger von Fleisch- und Nahrungsmittelvergiftungen auftreten, bei denen Magen-Darmerscheinungen vorherrschen.

B. proteus Zenkeri: Unterscheidet sich von Proteus vulgaris hauptsächlich durch die nicht stattfindende Verfl. der Gel. Gas wird nur in Bouillon gebildet.

B. proteus Zopfii: F.O.: H_2O, Faeces und Hühnerdarm. Aehnlich dem Proteus mirabilis, verfl. aber die Gel. nicht.

B. pseudoanthracis: F.O.: Mehl. Lange, langsam bewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Auf Gel.pl. milzbrandähnliche Kol., die aber schneller verfl. Gel.st.: verflüssigender Stich, von dem aber keine Verzweigungen ausstrahlen. Auf Agar glatter, grauer, auf Kart. feuchtglänzender, grauer Belag. In Bouillon anfängliche Trübung und Häutchenbildung. Milch wird ohne Säurebildung koaguliert. Nicht pathogen.



B. pseudobutyricus: F.O.: Bittere Milch. Morphologisch dem Bac. subtilis gleichend. Verfl. Gel. Auf Agar transparenter, bläulichweisser, auf Kart. faltiger, brauner Belag. Milch wird ohne Säurebildung koaguliert und das Kaseïn peptonisiert. Ist nicht imstande, Milchzucker zu vergähren; Buttersäuregährung tritt nur ein in Gegenwart anderer Bakterien oder milchsaurer Salze.

B. pseudoconjunctivitidis: F.O.: Bindehautsekret. Unbewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Gram —. Kulturell ähneln sie dem B. conjunctivitidis, wachsen jedoch gut auf Gel. und bilden auf allen Nährsubstraten einen hellgelben Farbstoff. Auf Kart. spärlicher, hellbrauner Belag.

B. pseudodiphthericus: F.O.: Normale Mund-, Nasen- und Rachenhöhle, auf der gesunden und kranken Bindehaut des Auges (besonders bei Xerosis), bei verschiedenen Hautkrankheiten und in vereinzelten Fällen bei Pneumonie, Endocarditis und Dysenterie. Es giebt verschiedene Varietäten unter diesen sogenannten Pseudodiphtheriebacillen. Der einzige durchgreifende Unterschied bei sämmtlichen gegenüber dem echten B. diphtheriae besteht in dem Mangel an Pathogenität. Einige unter ihnen zeichnen sich durch ihr üppiges Wachstum auf Agar aus, andere durch ein solches auf Gel. bei Zimmertemperatur. Mikroskopisch sind sie meist kleiner als die echten Diphtheriebacillen und besitzen auch fast niemals die charakteristische staketenartige Anordnung. Eine weitere Differenz, die aber auch nicht für alle Fälle gilt, besteht darin, dass die Pseudodiphtheriebacillen in zuckerhaltiger Bouillon keine Säure bilden, während den Erregern der Dyphtherie diese Fähigkeit in den ersten 48 Stunden zukommt. — Ob erstere nur eine nicht virulente Abort der letzteren darstellen, hat bisher noch nicht mit Sicherheit entschieden werden können.

B. pseudoinfluenzae: F.O.: Bei Bronchopneumonie und eitriger Otitis media. Kleine, unbewegl. Bac. Morphologisch und kulturell den Influenzabac. sehr ähnlich. Jedoch sind sie etwas grösser als letztere und bilden auf Blutagar stets Fäden, die aus dickeren Bac. bestehen. Pathogen für Menschen. Die Differentialdiagnose gegen Influenza lässt sich mit einiger Sicherheit nur aus dem mikroskopischen Präparat der Blutagarkolonien stellen.

B. pseudooedematis (Anaerobius Sanfelice VIII). F.O.: Im Oedem von Meerschweinchen, die mit Gartenerde geimpft waren, Erde und Faeces. Die Bac. sind dicker als die Bac. des malignen Oedems und bilden in ihrem Innern 2 oder mehrere Sporen. Streng anaerob. Auf Gel.pl. dasselbe Wachstum wie der Bac. oedematis maligni. Im Traubenzuckeragar starke Gasentwicklung von saurem Geruch. Pathogenität sehr geringfügig. — Sie stellen wahrscheinlich nur eine abgeschwächte Abart des malignen Oedems dar, da es gelingt, mit ihren filtrierten Kulturen gegen letzteres zu immunisieren.

B. pseudopneumonicus cf. **B. pneumoniae**.

B. des Pseudorauschbrands: F.O.: Erde und faulende Fleischinfuse. Morphologisch und kulturell dem Rauschbrandbac. gleichend, von dem er sich nur durch den Mangel an Virulenz unterscheidet. Züchtet man ihn auf tetanusgifthaltigen Nährsubstraten, so wird er virulent.

7

B. pseudotetanicus: F.O.: Erde und faulende Fleischmacerate. Anaerob. Morphologisch und in Kulturen dem B. tetani gleichend. Von letzterem nur durch die fehlende Pathogenität unterschieden. Jedoch ist es gelungen, diesen Bac. durch Züchtung auf tetanusgifthaltigen Nährsubstraten virulent zu machen.

B. pseudotetanicus aerobius: F.O.: Menschlicher Tetanus. In jeder Beziehung dem B. tetani gleichend; nur wächst er bei Zimmertemperatur auch unter Luftzutritt; bei höherer Temperatur verlangt auch er streng den Sauerstoffabschluss und bildet unter letztgenannten Bedingungen Sporen. Verfl. die Gel. nicht und ist nicht pathogen.

B. pseudotuberculosis: F.O.: Bei pseudotuberkulösen, rotzähnlichen Prozessen. Dicke, bewegl. (?) Bac. von wechselnder Länge. Kettenbildung (dabei meistens kokkenähnliche Formen). Keine Sporen. In Schnitten nicht gut färbbar. Gram —. Auf Gel.pl. typhusähnliche, nicht verfl. Kol. Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Agar grauer, stinkender, auf Kart. hellgelber Belag (jedoch nur bei Ueberimpfung frischer Kulturen). In Bouillon anfangs flockige Trübung, später Bildung eines Bodensatzes und Klärung der darüber stehenden Flüssigkeit. Pathogen für alle Nagetiere, weniger für Hunde und Pferde. Der Autopsiebefund erinnert sehr an echte Tuberkulose, besonders in den Abdominalorganen, auf welche sich die Pseudotuberkulose vorzugsweise beschränkt. (Riesenzellen fehlen!) — Gegen Tuberkulose ist die Differentialdiagnose leicht infolge der verschiedenen Färbbarkeit und der Differenz in den kulturellen Eigenschaften; ebenso lässt sie sich gegen Rotz aus den Kulturunterschieden und dem Sektionsbefunde stellen.

B. pseudotuberculosis liquefaciens: F.O.: In der Bauchhöhle eines an Dysenterie Verstorbenen. Bewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Keine Sporen. Polfärbung. Gram —. Auf Gel. verfl. Wachstum. Auf Agar feuchtglänzender, irisierender, auf Kart. schleimiger, gelbbrauner Belag. Pathogen für Mäuse und Kaninchen, welche letzteren an Durchfällen und Marasmus nach intravenöser Injektion langsam eingehen und verkäste Knoten im Unterhautzellgewebe aufweisen.

B. pseudotuberculosis murium: F.O.: Bei einer Maus mit verkästen Knoten in der Lunge und Empyem. Unbewegl. Bac. von wechselnder Länge, morphologisch dem B. diphtheriae gleichend. Gram +. Auf Gel.pl. gekörnte, nicht verfl. Kol. mit unregelmässigem Rande. In Bouillon feine Trübung; auf ihrer Oberfläche entstehen häufig Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia. Auf Kart. kein Wachstum. Pathogen für Mäuse. Autopsiebefund wie bei Pseudotuberkulose; nur finden sich die Knötchen fast ausschliesslich in der Lunge, der Niere und auf dem Peritoneum. (Keine Riesenzellen!)

B. pseudotuberculosis ovis: F.O.: Pseudotuberkulose eines Schafes. Wie der vorige. Pathogen für Meerschweinchen und Schafe.

B. pseudotuberculosis similis: F.O: Bei Perlsucht des Rindes. Mittelgrosse, lebhaft bewegl. Bac., oft in der Mitte eingeschnürt. Niemals Kettenbildung. Gram —. Wachstum wie B. pseudotuberculosis. In Bouillon dauernd flockige Trübung. Pathogen für Meerschweinchen und Kaninchen. Bei ersteren Knötchenbildung nur bei Impfung

mit älteren, bei letzteren mit jungen Kulturen. Filtrierte Kulturen begünstigen, ohne selbst giftig zu wirken, die spätere bacilläre Injektion.

B. punctatus cf. **B. aquatilis communis.**

B. putrificus coli: F.O.: Faeces. Schlanke, bewegl. Bac. Fadenbildung. Köpfchensporen. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. irisierende, später gelbliche Kol. Zersetzt Eiweiss in Pepton, Amidosäuren, Phenol, Indol und Scatol.

B. pyocinnabareus: F.O.: Roter Eiter. Kleine, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Gram +. Tp.O. 37°, auch für die Entwicklung des Farbstoffs. Auf Gel.pl. gekörnte, rote, verfl. Kol. mit unregelmässigem Rande. Auf Agar rosa, auf Kart. anfangs gelber, später roter Belag. In Bouillon Trübung und rotes Häutchen. Riecht nach Trimethylamin. Das Pigment löst sich nur in Alkohol und wird durch Alkali entfärbt. Pathogen nur in grossen Quantitäten.

B. pyocyaneus: F.O.: Blauer Eiter, blaues Sputum, blauer Schweiss, normale Haut, bei Otitis media, Bronchopneumonie und Magendarmprozessen besonders des kindlichen Alters. Stark bewegl., kleine schlanke Bac. Monotrichen. Fadenbildung. Keine Sporen. Streng aerob. Gram —. Tp.O. 37°. Auf Gel.pl. unregelmässig konturierte, höckerige, grünlich-gelbe, verfl. Kol. mit Strahlenkranz. Auf Agar saftiger, auf Kart. trockener Belag. In Bouillon Trübung. Milch wird koaguliert und peptonisiert. Sämmtliche Kulturen zeigen einen blaugrünen Farbstoff; am besten tritt dieselbe auf traubenzuckerhaltigen Nährböden zu Tage. Durch Ausschütteln der Kulturen mit Chloroform lässt er sich in krystallinischem Zustande (blaue Nadeln) darstellen und trägt den Namen Pyocyanin. Durch Säuren wird er rot, durch reduzierende Substanzen gelb gefärbt.

Ausser dem Pyocyanin bildet der B. pyocyaneus noch ein fluorescierendes und wahrscheinlich auch noch ein rötliches Pigment. In Peptonlösungen tritt nur das Pyocyanin auf, während auf ungekochtem Eiereiweiss das fluorescierende Pigment in Erscheinung tritt. Es sind verschiedene Varietäten dieses Bac. bekannt: eine, die nur fluoresciert, andere, die überhaupt kein Pigment bilden. — Pathogen für Meerschweinchen und Kaninchen. Die Tiere sterben bei schnell eintretendem Tode unter den Symptomen einer haemorrhagischen Gastroenteritis, bei chronischer Krankheit an Albuminurie und Lähmungen. Mit kleinen Dosen lässt sich Eiterung erzielen; ebenso mit erhitzten und mit filtrierten Kulturen. Der B. pyocyaneus wirkt also infektiös und toxisch.

B. pyogenes anaerobius: F.O.: Kanincheneiter. Grosse, unbewegl. Bac. Keine Sporen. Anaerob. Wächst nur bei Temperaturen über 22°. In grossen Quantitäten erzeugt er bei Kaninchen übelriechenden Eiter.

B. pyogenes bovis: F.O.: Bei Pyelonephritis des Rindes in den Nieren, Nierenbecken, Harnleitern, in der Blase und im Urin. Morphologisch und kulturell dem B. diphtheriae gleichend. Pathogen nur bei intravenöser Injektion, nachdem vorher der Harnleiter unterbunden wurde.

B. pyogenes crassus cf. **B. pneumoniae.**

B. pyogenes foetidus cf. **B. coli communis.**

B. pyogenes foetidus liquefaciens: F.O.: Im Eiter eines Hirnabscesses. Bewegl. Bac. von verschiedener Länge. Keine Sporen. Uebelriechende Verfl. der Gel. Auf Agar spärlicher, durchsichtiger, weisser, auf Kart. reichlicher, hellgelber, stinkender Belag. In Bouillon Trübung. Bei intravenöser Injektion bewirkt dieser Bac. beim Kaninchen multiple Eiterungen, besonders in den Gelenken.

B. pyogenes gingivae: F.O.: In einen Alveolarabscess und in Zahnbelag. Dicke, mässig lange Bac.; oft in Diploanordnung. Gel. wird rasch verfl. Auf Agar reichlicher, feuchtglänzender Belag. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen bei intraperitonealer Einverleibung: bei subkutaner Injektion pyogene Wirkung.

B. pyogenes liquefaciens: F.O.: Im Blut bei einer Pyämie nach Otitis media. Kurzer, dicker Bac. Kulturell dem B. pyogenes foetidus liquefaciens gleichend. Pathogen für Mäuse.

B. pyogenes minutissimus: F.O.: Abscesseiter. Kleine, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Gram +. Gel.st.: schwache Nagelkultur mit flachem Kopf; nicht verfl. Nicht pathogen.

B. pyogenes soli: F.O.: Erde. Morphologisch und kulturell dem B. pseudotuberculosis murium gleichend. Bei intravenöser Injektion multiple Abscessbildung bei Kaninchen.

B. radiatus: F.O.: Im Oedem von Mäusen und Meerschweinchen, die mit Erde infiziert waren. Grosse, bewegl. Bac. Fadenbildung. Mittel- oder endständige Sporen. Anaerob. Auf Gel.pl. schimmelartige, verfl. Kol. Agarstich baumförmig. Stinkende Gasentwicklung. Nicht pathoegn.

B. radiatus aquatilis cf. **B. aquatilis radiatus.**

B. radicicola: F.O.: Wurzelknöllchen der Leguminosen. Bewegl. und unbewegl. Bac. von verschiedener Länge; die längeren Stäbchen zeigen oft recht unregelmässige Formen. Keine Sporen. Aerob. Wachsen am besten auf einem Dekokt von Leguminosenblättern, dem 7 % Gel., $1/2$ % Zucker und $1/4$ % Asparagin zugesetzt sind. Weisse, prominente, nicht verfl. Kol.

B. ramosus liquefaciens: F.O.: Als Verunreinigung. Grosse, bewegl. Bac. Auf Gel.pl. strahlige, verfl. Kol. Gel.st.: Ausstrahlungen vom Stich aus, die nach unten zu an Länge abnehmen.

B. ranicida: F.O.: Bei Fröschen, die an Sepsis zu Grunde gingen. Pathogen nur bei niederer Temperatur, da das Wachstum bei höherer schlecht ist. Im Uebrigen cf. B. hydrophilus fuscus.

B. des Rauschbrands cf. **B. anthracis symptomatici.**

B. renalis bovis cf. **B. pyogenes bovis.**

B. reticularis: F.O.: H_2O. Lange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Aerob. Auf Gel.pl. strahlige, langsam verfl. Kol. Im Gel.st. trichterförmige Verfl. mit Luftblase. Auf Agar und Kart. dunkelgrauer Belag. In Bouillon Trübung. Milch wird unter Säurebildung koaguliert. Nitrate werden reduziert.

B. rhinoscleromatis: F.O.: In Rhinoskleromgeschwülsten. Gleichen morphologisch und kulturell vollkommen dem B. pneumoniae Friedlaender und dem B. ozaenae. Gram —. Zucker und Milch vermögen sie jedoch noch weniger zu vergähren als letztere. Auf



Kart. oft unsichtbarer, manchmal aber auch bräunlicher, gasbildender Belag. Pathogen für Mäuse, Meerchweinchen und Kaninchen, aber nur in grösseren Dosen. Im Gewebe finden sich die Bac. fast ausschliesslich in Zellen (Mikulicz), in welchen sie Kern und Protoplasma beiseite drängen, um fast die ganze Zelle auszufüllen.

B. rhusiopathiae suis: F.O.: Bei Schweinerotlauf. Sehr kleine, unbewegl., oft kommaförmige Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Involutionsformen. Schwer färbbar. Gram +. Sehr empfindlich gegen Austrocknen. Dagegen bleiben sie im Innern von Fleischstücken der an Rotlauf krepierten Schweine lange am Leben und überstehen alle Konservierungsmethoden des Fleisches. Auf Gel.pl. feine, durchsichtige, sehr wenig verfl. Kol., die bei schwacher Vergrösserung aus einem Fadenwerk zusammengesetzt erscheinen. Im Gel.st. centrale Erweichung mit davon ausstrahlenden borstenförmigen Fortsätzen. Auf Agar dünner Belag; auf Kart. kein Wachstum. In Bouillon schwache Trübung mit Bodensatz. Pathogen für Mäuse, Kaninchen und Tauben bei subkutaner und intravenöser Injektion und bei Fütterung. Bei Schweinen entsteht der charakteristische Rotlauf bei jeder Art der Einverleibung. — Die Passage durch den Kaninchenkörper schwächt die Bac. ab; Pasteur hat auf diese Weise zwei verschieden starke, ausserordentlich wirksame Vaccins zur Schutzimpfung gegen diese Tierseuche dargestellt, die mit Erfolg angewendet werden.

B. rosaceus metalloides: F.O.: ? Bewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Aerob. Tp.O. 15°. Wachsen nicht bei Bruttemperatur. Auf Gel.pl. grosse, prominente, rote, langsam verfl. Kol. Auf Agar und Kart. blass- bis dunkelroter, metallisch glänzender Belag.

B. rosafluorescens cf. **B. lactis erythrogenes.**

B. rubefaciens: F.O.: H_2O. Bewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Keine Sporen. Aerob. Auf Gel.pl. oberfl. rosa, nicht verfl. Kol., tiefe rund und gelbbraun. Im Gel.st. graugelbes Wachstum, während die Gel. selbst eine bläulichweisse, später oft rötliche Farbe annimmt. Auf Agar blaugrauer, auf Kart. gelbbrauner Belag; die Kart. selbst färbt sich rötlich.

B. rubellus: F.O.: Bei Meerschweinchen, die mit Staub geimpft waren. Sehr bewegl. Bac. von verschiedener Länge. Mittel- oder endständige Sporen. Gram +. Anaerob. Auf Gel.pl. strahlige, rötliche, verfl. Kol. Im Agarstich Rotfärbung, die sich besonders auf der Oberfl. ausbreitet. Nicht pathogen.

B. ruber aquatilis: F.O.: H_2O. Kurze, bewegl. Bac., die in ihrem Innern glänzend rote Körner besitzen. Keine Sporen. Tp.O. für Pigmentbildung Zimmertemperatur; bei 37° farbloses Wachstum. Auf Gel.pl. bläulichrote, schnell verfl. Kol. mit zackigem Rand. Im Gel.st. tritt der Farbstoff nur in den obersten Schichten auf. Auf Agar und Kart. glänzend roter Belag. In Bouillon Trübung. Blutserum wird verfl. Das Pigment ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und wird durch Chlorwasser entfärbt.

B. ruber balticus: F.O.: Kieler Wasserleitung. Bewegl. Bac. von wechselnder Länge. Keine Sporen. Der Farbstoff wird auch bei Brüttemperatur gebildet. Auf Gel.pl. oberfl. dünne, rote, langsam verfl. Kol. mit buchtigem Rand, in der Tiefe rund und gelb. In

der Tiefe des Gel.st. Gasbildung. Auf Kart. bei Zimmertemperatur gelbroter, bei 35° dunkelroter Belag. Milch wird unter Säurebildung koaguliert; bei 20° Rotfärbung, bei 35° keine Färbung. Pigment löslich in Wasser und Alkohol; bei neutraler Reaktion wird es durch Aether entfärbt. Unlöslich in Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Durch Licht und Alkali tritt Entfärbung ein.

B. ruber berolinensis: F.O.: Berliner Wasserleitung. Varietät des vorigen. Bildet ein heller rotes Pigment auf allen Nährböden.

B. ruber indicus: F.O.: Im Magen eines Affen. Bewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Tp.O. 35°. Auf Gel.pl. oberfl. strahlige, ziegelrote, verfl. Kol., in der Tiefe glänzend gelb. Im Gel.st. oberfl. rotes Häutchen und weisses Sediment. Auf Agar und Kart. ziegelroter Belag. Pathogen für Kaninchen in grossen Dosen bei intravenöser Injektion.

B. ruber sardinae: F.O.: Auf Oelsardinen. Sehr bewegl. Kurzstäbchen; meist in Diploanordnung. Verfl. Gel. unter Rotfärbung und Schleimbildung. Auf Agar keine Pigmententwicklung, dagegen sehr lebhaft auf Kart. und Oelsardinen bei 37°. Auf Bouillon rötliches Häutchen. Geruch nach Trimethylamin.

B. rubescens: F.O.: H_2O. Ziemlich lange, bewegl. Bac. Keine Sporen. Auf Gel.pl. tropfenartige, weisse bis braune, nicht verfl. Kol. Auf Agar und Kart. weisser, später roter, runzliger Belag. Milch färbt sich an der Oberfläche rötlich, wird jedoch nicht koaguliert.

B. rubidus: F.O.: H_2O. Mittelgrosse, bewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Wächst nur bei Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. runde, gekörnte, rotbraune, langsam verfl. Kol. Auf Agar und Kart. rotbrauner Belag.

B. rugosus: F.O.: Käse. Bewegl. Kurzstäbchen. Fakultat. anaerob. Langsame Verfl. der Gel. und Bildung eines oberfl., stark gerunzelten Häutchens. Auf Agar dünner Ueberzug.

B. saccharobutyricus cf. **B. acidi butyrici.**

B. salivae minutissimus: F.O.: Speichel. Unbewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Gram—. Gel.st.: flache Nagelkultur; nicht verfl. Auf Kart. brauner Belag.

B. salmonicida: F.O.: Bei Forellenepidemien. Kurze, unbewegl. Bac. Keine Sporen. Gram —. Fakultat. anaerob. Wachsen nur bei Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. graubraune, glänzende, schuppige verfl. Kol. Im Gel.st. trichterförmige Verfl. mit Luftblase. Auf Agar glänzender, graubrauner Belag; das Agar färbt sich allmählich braun. Auf Kart. kein Wachstum. In Bouillon flockiger Bodensatz ohne Trübung. Pathogen für Forellen, die an hämorrhagischer Sepsis zu Grunde gehen.

B. sanguinis typhi.: F.O.: Im Blut von Typhuskranken. Unbewegl., kleine Bac. Gram+. Wachstum nur über 27°. Auf Agar blaugraue, irisierende, durchsichtige Kol. mit unregelmässigem Rand. Auf Kart. unsichtbarer Belag. Milch wird nicht koaguliert. Pathogen für die gebräuchlichen Versuchstiere.

B. saprogenes vini: F.O.: Faulender Wein. Es sind verschiedene Arten von Bacillen gefunden worden, welche alle dem Proteus vulgaris sehr ähnlich sind. Sie wachsen aerob, verfl. die Gel. und entwickeln daraus Ammoniak und andere stinkende Gase.

B. Schafferi: F.O.: Faulende Kartoffeln und Käse. Morphologisch und kulturell dem B. coli communis gleichend, jedoch die Milch nicht koagulierend.

B. Schimmelbuschii: F.O.: Bei einem Fall von posttyphöser Noma. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Schwer färbbar. Gram. — Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Agar glänzend weisser, auf Kart. schmutziger, feuchter Belag. In Bouillon leichte, flockige Trübung. Pyogen bei subkutaner Injektion für Kaninchen und Hühner. — Ob diese Bac. die spezifischen Erreger der Noma sind, bleibt fraglich.

B. der Schweinepest cf. **B. suipestifer.** — **B. der Schweineseuche** cf. **B. suisepticus.**

B. scissus cf. **B. fluorescens immobilis.**

B. secalis cf. **B. zeae.**

B. septicus acuminatus: F.O.: Blut und Organe eines an Sepsis verstorbenen Neugeborenen. Unbewegl., lanzettförmige Bac., die unregelmässig färbbar sind. Wachsen nur bei Brüttemperatur. Auf Blutserum runde, durchscheinende Kol., die später zu einem gelblichen Belag zusammenfliessen. Pathogen für Meerschweinchen und Kaninchen, die an Sepsis zu Grunde gehen.

B. septicus agrigenus: F.O.: Gedüngte Erde. Morphologisch und kulturell dem B. cholerae gallinarum gleichend. Pathogen für Mäuse und Kaninchen.

B. septicus hominis: F.O.: Im Eiter bei septischer Peritonitis. Varietät des vorigen.

B. septicus putidus: F.O.: In einer Choleraleiche Bewegl. Bac. von wechselnder Länge. Morphologisch und kulturell dem Proteus vulgaris gleichend. Auf Gel.pl. sind jedoch die Kol. rund und scharf begrenzt. Milch wird nicht koaguliert. Wirkt toxisch.

B. septicus ulceris gangraenosi: F.O.: Bei einem Fall von septischer Geschwürsbildung. Bewegl. Bac. Keine Sporen. Unregelmässig färbbar. Gram —. Im Gel.st. Verfl., gelber Bodensatz und nicht stinkende Gasentwicklung. Auf Agar runde, durchsichtige, glänzende Kol., auf Kart. glänzender, brauner Belag. Blutserum wird erweicht. Pathogen für Mäuse und Kaninchen; bei subkutaner Impfung Geschwürsbildung.

B. setosus: F.O.: Käse. Lange, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Auf Gel.pl. milzbrandähnliche, langsam verfl. Kol. Vom Gel.st. strahlen Borsten aus. Auf Agar grauweisser Belag mit seitlichen Abzweigungen. In Bouillon Bodensatz ohne Trübung.

B. smaragdino-foetidus: F.O.: Im Nasensekret bei Ozaena. Kurze, oft kommaförmige Bac. Tp.O. 37°. Im Gel.st. langsame Verfl. und grüne Fluorescenz. Auf Agar gelber Belag; der Nährboden färbt sich anfangs hellgrün, später braun. Auf Kart. dunkelbrauner Ueberzug. Jasminartiger Geruch. Pathogen für Kaninchen, welche an hämorrhagischer Sepsis sterben.

B. smegmatis: F.O.: Präputialsecret. Grösse und Gestalt der Tuberkelbacillen. Schwer färbbar. Sind säurefest, werden jedoch durch absoluten Alkohol entfärbt. Gram +. Bei Untersuchung von Urin auf Tuberkelbacillen ist eine Verwechslung derselben mit dem B. smegmatis möglich; in Bezug auf die Differentialdiagnose cf. B. tuberculosis.

B. solidus (Lüderitz): F.O.: Erde. Bewegl.Bac. von verschiedener Länge. Endständige Sporen. Anaerob. Auf Gel.pl. runde, nicht verfl. Kol. In Traubenzuckeragar Gasentwicklung. Nicht pathogen.

B. solidus (Sanfelice): F.O.: Erde, Faeces, faulende Flüssigkeiten. Bewegl. Bac. mit grossen, endständigen Sporen, welche eine bedeutende Auftreibung der Stäbchen bewirken. Anaerob. Auf Gel.pl. runde, nicht verfl. Kol. mit dicken, peripheren Ausstrahlungen. Gel.st.: einzelne Körner. Gas wird nicht entwickelt. Auf Agar rundliche Kol. Milch wird koaguliert.

B. sorghi: F.O.: In erkrankter Hirse. Mittellange Bac. Fadenbildung. Sporen. Auf Agar und Kart. perlmutterfarbige Kol. Erreger des Hirsebrandes.

B. spiniferus: F.O.: Auf der menschlichen Haut. Kurze, leicht gekrümmte Bac. Keine Sporen. Auf Gel.pl. runde, nicht verfl. Kol. mit geraden, peripheren Fortsätzen. Auf Agar und Kart. schmutziggelber Belag.

B. spinosus: F.O.: Erde. Bewegl. Bac. von wechselnder Länge. Fadenbildung. Endständige Sporen in einer Verdickung der Stäbchen liegend. Anaerob. Auf Gel.pl. strahlige, langsam verfl. Kol. Im Gel.st. stinkende Gasentwicklung. Nicht pathogen.

B. sputigenes crassus: F.O.: Sputum. Unbewegl., dicke Kurzstäbchen. Bildet Kapseln, besonders im tierischen Körper. Keine Sporen. Gram +. Fakultat. anaerob. Auf. Gel.pl. runde, prominente, visköse, weisse, nicht verfl. Kol. Gel.st.: Nagelkultur. Auf Kart. schleimiger, grauer Belag. Pathogen für Mäuse, Kaninchen und Hunde; Tod an Sepsis.

B. sputigenes tenuis: F.O.: In phthisischem Sputum. Unbewegl. Bac. von verschiedener Länge. Oft in Diploanordnung oder in Fäden. Bildet Kapseln, besonders im tierischen Körper. Keine Sporen. Gram +. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. runde, gelbliche Kol. mit strahliger Streifung. Gel.st.: gelbe Körner. Auf Agar durchsichtiger, auf Kart. gelber Belag. In Bouillon Trübung. Milch wird unter Säurebildung koaguliert. Pathogen für Ratten und Kaninchen, welche bei der Autopsie die Erscheinungen der hämorrhagischen Sepsis darbieten.

B. stolonatus: F.O.: H_2O. Mittellange, bewegl. Bac. Keine Sporen. Auf Gel.pl. oberfl. stark prominente, hellbraune, nicht verfl. Kol. Gel.st.: bräunliche Körner. Auf Agarplatte fein verästelte Kol., deren Zweige vielfach geschlängelt verlaufen. Auf Kart. grauweisser Belag.

B. striatus albus cf. **B. pseudodiphthericus**.

B. striatus flavus: F.O.: Nasensekret. Kleine, leicht gekrümmte Bac. Unregelmässig färbbar. Keine Sporen. Auf Gel.pl. gekörnte, gelbe, nicht verfl. Kol. Auf Agar und Kart. auf die Impfstelle beschränkter hellgelber Belag.

B. subflavus: F.O.: H_2O. Kurze. mässig bewegl. Bac. Keine Sporen. Streng aerob. Auf Gel.pl. oberfl. graugelbe, irisierende, nicht verfl. Kol. mit gebuchtetem Rand. Gel.st.: Wachstum nur auf der Oberfläche. Auf Agar und Kart. gelber Belag.

B. subtilis: F.O.: Ueberall ausserordentlich verbreitet, besonders aber im Heu. Cylindrische, bewegl. Bac. von 4—6 μ Länge. Faden-



bildung. Mittelständige Sporen, die an der Längsseite auskeimen. Streng aerob. Gram +. Auf Gel.pl. körnige, mit Strahlenkranz versehene, gelbgraue Kol., die sehr rasch verfl. Auf Agar dicker, gefalteter, auf Kart. gelber Belag. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung. Milch wird peptonisiert.

B. subtilis similis: F.O.: Leber von Gelbfieberleichen. Längliche, bewegl. Bac. Fadenbildung. Mittelständige Sporen. Fakultat. anaerob. Verfl. die Gel. langsamer als der B. subtilis. An der Oberfl. des Gel.st. Häutchenbildung. Auf Agar dicker, weisser, auf Kart. dünner gelber Belag.

B. suipestifer: F.O.: Bei Schweinepest, amerikanischer Schweineseuche. Bewegl. Kurzstäbchen. Peritrichen. Bildet kurze Fäden. Keine Sporen. 20 Minuten langes Erhitzen auf 60° wird nicht ertragen; gegen Antrocknen dagegen sind die Bac., besonders in dickeren Schichten, nicht sehr empfindlich. Gram —. Auf Gel.pl runde, bräunliche, nicht verfl. Kol. Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Agar grauweisser, auf Kart. leicht gelblicher Belag. In Traubenzuckeragar Gasentwicklung. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung. Milch bleibt unverändert. Keine Indolbildung. — Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen, auch per os. Schweine zeigen diphtherische Beläge im Magen und im Dickdarm; man unterscheidet bei ihnen eine akute von einer chronischen Form; bei der ersteren handelt es sich um eine Art hämorrhagischer Sepsis; bei der letzteren um diphtherieähnliche Prozesse im Darmtraktus.

B. suisepticus: F.O.: Bei deutscher Schweineseuche. Unbewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Keine Sporen. Gram —. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. kommt es mehr zur Entwicklung tiefer, runder, brauner Kol., während das oberfl. Wachstum gering ist. Auf Agar dünner Belag; auf Kart. kein Wachstum, nur bei deutlich alkalischer Reaktion gelblicher Belag. In Bouillon starkes Sediment. Milch wird trotz geringer Säurebildung nicht zum Gerinnen gebracht. Bildet Indol. Pathogen für Mäuse, Kaninchen und junge Meerschweinchen. Schweine zeigen bei der natürlichen Infektion pleuropneumonische Prozesse, die beim Chronischwerden der Krankheit zur Verkäsung führen. Bei subkutaner Injektion gehen die Tiere an Sepsis zu Grunde, bei intrapulmonaler dagegen an Pleuropneumonie; per os ist eine Infektion unmöglich. — Die Differentialdiagnose gegen den B. suipestifer ergiebt sich aus der Beweglichkeit des letzteren, aus seinem Wachstum auf Kart. und aus der fehlenden Indolbildung. Mit Schweinerotlauf ist schon mikroskopisch eine Verwechslung unmöglich, da dessen Erreger länger sind und sich nach Gram färben.

B. sulcatus liquefaciens: F.O.: H_2O. Längliche, bewegl. Bac. Keine Sporen. Auf Gel.pl. durchscheinende, blattähnliche, von Furchen durchzogene Kol., die langsam verfl. Auf Agar transparenter, grauer, auf Kart. gelbbrauner Belag.

B. sulfureus: F.O.: H_2O. Varietät des Proteus vulgaris. Milch wird nicht koaguliert, wohl aber peptonisiert, wobei sie eine gelbe Farbe annimmt.

B. superficialis: F.O.: H_2O. Bewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Streng aerob. Tp.O. 37°. Auf Gel.pl. runde, in der Mitte dunkle,

am Rande durchsichtige, langsam verfl. Kol. Auf Agar dünner, grauer Belag; auf Kart. kein Wachstum. In Bouillon Trübung.

B. syncyanus cf. **B. cyanogenus.**

B. tachyctonus: F.O.: In Faeces bei Cholera nostras. Mittelgrosse, bewegl Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Gram —. Tp.O. 37°. Auf Gel.pl. runde, grobkörnige, sehr schnell verfl. Kol.; bei schwacher Vergrösserung deutliche Bewegung der Körner. Im Gel.st. Verfl., Gasentwicklung und oberfl. Häutchenbildung. Auf Agar und Kart. brauner Belag. In Bouillon Gas- und Häutchenbildung. Pathogen für Mäuse und Meerschweinchen, welche bei intraperitonealer oder subkutaner Einspritzung nicht zu kleiner Dosen an Sepsis sterben.

B. termo cf. **B. proteus vulgaris.**

B. tetani: F.O.: Im Eiter von Wunden, die zu Tetanus geführt haben, und in gedüngter Erde. Schlanke, bewegl. Bac. Fadenbildung. Köpfchensporen. Gram +. Streng anaerob. Tp.O. 37°. Auf Gel.pl. strahlige, langsam verfl. Kol. Im hohen Gel.st. zweigen sich vom Impfstich zahlreiche feine Fortsätze ab. Auf Agarplatte zierliche Kol., die aus einem Fadengewirr bestehen. Im hohen Agarstich bilden sich gleichfalls die seitlichen Ausstrahlungen, die den ganzen Nährboden gleichmässig trüben; Gasbildung und charakteristischer brenzlicher Geruch. In Bouillon schwache Trübung. Blutserum wird nicht verfl. Milch wird nicht koaguliert. — Pathogen für Menschen und alle gebräuchlichen Versuchstiere (auch für Pferde). Die Bac. finden sich nur an der Infektionsstelle, bei den spontanen Fällen stets in Symbiose mit anderen Bakterien. Der Tetanus ist eine toxische Erkrankung. Filtrierte Bouillonkulturen erzeugen im Experiment das typische Krankheitsbild. Reinkulturen von Tetanusbac. oder ihre Sporen, aus denen man das Gift durch Auswaschen entfernt hat, sind nicht imstande, auszukeimen und die Krankheit hervorzurufen; nur wenn andere Bakterien miteingespritzt oder Fremdkörper miteingeführt (Splitterversuch!) oder Verwundungen gesetzt werden, kommt der Tetanus zum Ausbruch.

Diagnose: Vom Tetanuseiter werden Agarstrich- und Stichkulturen angelegt und 36—48 Stunden bei 37° bewahrt. Darauf erhitzt man die Kulturen eine Stunde lang auf 80°, wonach nur noch die Tetanusporen am Leben bleiben sollen. Mit diesen werden Reinkulturen angelegt. Diese Kitasatosche Methode führt nicht immer zum Ziel, da noch andere resistente, sporentragende Bac. im Tetanuseiter vorhanden sein können. Für diese Fälle müssen Platten angelegt werden.

Tiere können gegen Tetanusgift durch allmählich ansteigende Dosen desselben immunisiert werden. Ihr Blutserum entfaltet immunisierende und heilende Eigenschaften. (cf. auch B. diphtheriae.) In letzter Zeit ist von Behring ein so hochwertiges Tetanusserum in den Höchster Farbwerken hergestellt worden, dass man zur therapeutischen Verwendung desselben schreitet (cf. Anhang).

B. thalassophilus: F.O.: Schlamm des Golfs von Neapel. Lange, wenig beweglich. Bac. Fadenbildung. Mittel- oder endständige Sporen. Schlecht färbbar. Anaerob. Gel. wird rasch verfl. Im Gel.st. übelriechende Gasentwicklung. Schlechtes Wachsthum auf Agar.

B. thermophilus Miquelii: F.O.: H_2O, Erde, Darmkanal. Dicke, unbewegl. Bac. von wechselnder Länge. Fadenbildung. Endständige

Sporen. Aerob. Tp.O. 68°. Tp.Minimum 42°. Auf Agarplatte runde, weisse, knopfförmige Kol. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung.

B. thermophilus Rabinowitsch: F.O. Erde, Mist, Getreidekörner, Milch, Darmtraktus. Diese Bac. haben wie der vorige sämmtlich das Charakteristische, dass sie erst bei höheren Temperaturen wachsen. Tp.O. 60°—70°; Tp.Maximum 75°; Tp.Minimum 40°. R. unterscheidet 8 Arten, die alle unbeweglich sind, Sporen bilden und nur unter Sauerstoffabschluss wachsen.

Sporen.	Kol. auf Agar.	Kol. auf Kart.
I. endständig	gekörnt	weiss
II. mittelständig	grün	gelb
III. entständig	klein und hell	braunrot
IV. mittelständig	strahlig, weiss	ziegelrot
V. endständig	hell, gekörnt	grau
VI. endständig	grün, granuliert	schmutzig weiss
VII. endständig	hellgrau	hellgrau
VIIII. mittelständig	thautropfenähnlich	bräunlich

Wahrscheinlich sind diese Bakterien die Ursache der sog. Selbsterhitzung von Düngerhaufen und Heuschobern.

B. tholoideus cf. **B. aerogenes.**

B. tomentosus: F.O.: Käse. Grosse, unbewegliche Bac. Fadenbildung. Fakultat. anaerob. Auf. Gel.pl. milzbrandähnliche, mit Ausläufern versehene, langsam verfl. Kol. Auf Agar wulstiger, weisser Belag. In Bouillon anfangs Trübung, später Klärung und Sedimentbildung.

B. tracheiphilus: F.O.: Bei Cucurbitaceen. Bewegl. Kurzstäbchen. Kapsel. Keine Sporen. Schwer färbbar. Aerob. Schlechtes, nicht verfl. Wachstum auf Gel. Auf Agar und Kart. spärlicher, weisser Belag. In Bouillon Trübung. Werden Pflanzen mit diesen Bac. infiziert, so welken sie und gehen zu Grunde.

B. Trambustii: F.O.: H_2O. Wenig bewegl. Bac. von wechselnder Länge. Keine Sporen. Tp.O. 37°. Auf Gel.pl. graue, verfl. Kol. mit unregelmässigem Rande. Auf Agarplatte Kol. mit peripheren Ausstrahlungen. Auf Agar und Kart. trockener, grauer Belag. Auf Bouillon Häutchen; keine Trübung.

B. tremelloïdes: F.O.: H_2O. Bewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Keine Sporen. Aerob. Auf Gel.pl. runde, gelbe, langsam verfl. Kol. Auf Kart. anfangs erhabener, gelber, trockener Belag, der später einsinkt und einen viskösen Hof zeigt.

B. der Truthahnpneumonie: Dem B. cholerae gallinarum sehr ähnlich, von dem er sich durch seine Beweglichkeit und durch seine geringere Virulenz für andere Vögel als Truthühner unterscheidet.

B. tuberculosis: F.O.: In sämmtlichen Produkten der menschlichen und Säugetiertuberkulose. Schlanke, leicht gekrümmte, unbewegl., bis zu 4 μ lange Bac. Kleine Fäden; selten in grösseren Verbänden mit Keulenbildung und Verzweigungen. Keine Sporen. Nehmen schwer Farbe an, geben sie aber auch ungern wieder ab (säure- und alkoholbeständig!).

Färbungsmethoden: 12—24stündiges Verweilen in Anilinwasserfarbe, resp. Karbolfuchsin oder Erwärmen in diesen Lösungen bis zum Aufsteigen von Dämpfen, Entfärben in 10—15% Salpeter-

säure oder in 5% Schwefelsäure. Auswaschen in 60% Alkohol, Wasser, ev. Nachfärben mit wässriger Methylenblau-, Malachitgrün- oder Vesuvinlösung. — Man kann auch Entfärbung und Nachfärbung in einen Akt zusammenziehen, indem man eine Lösung von 2 g. Methylenblau in 100 ccm. 25% Schwefelsäure nach der Karbolfuchsinfärbung eine Minute lang einwirken lässt und dann das Präparat in Wasser auswäscht.

Gram +. Streng aerob. Tp.O. 37,8°. — Reinkulturen von Tuberkelbacillen können bequem nur durch das Tierexperiment gewonnen werden. Tuberkulöse Meerschweinchen werden unter allen Vorsichtsmassregeln seziert, ein Stückchen der knötchentragenden Milz zerquetscht und auf erstarrtes Blutserum übertragen. Nach ca. 14 Tagen erste Andeutung des Wachstums; nach 4—6 Wochen muss auf frisches, erstarrtes Blutserum überimpft werden; nach etwa 6 Generationen hat sich der Tuberkelbacillus dem saprophytischen Leben derart angepasst, dass er nun auch auf Glycerinagar gut fortkommt. Auf den beiden genannten Nährböden bildet der Bac. trockene, harte, gerunzelte Schuppen, die sich nur in toto abheben und sehr schwer verreiben lassen. Der Bacillenrasen überzieht am Boden des Röhrchens das Kondenswasser und steigt auf der anderen Seite am Glase empor. Auf Kalbfleischglycerinbouillon oberfl. Wachstum in gerunzelter, zusammenhängender Haut, wenn man darauf achtet, dass das überimpfte Schüppchen auf der Oberfläche schwimmen bleibt. Auch auf Kart. kommen die Tuberkelbac. als runzliges Häutchen fort. — Pathogen für Menschen und Säugetiere. Die Infektion geht auf dem Wege der Lymphbahnen vor sich. Alle Immunisierungsversuche sind bisher fehlgeschlagen. Das von R. Koch aus Glycerinbouillonkulturen durch Eindampfen derselben auf $^1/_{10}$ ihres Volumens und darauf folgendes Filtrieren durch Chamberland'sche Thonfilter gewonnene Tuberkulin besitzt keinen therapeutischen, wohl aber einen diagnostischen Wert. Subkutane Injektion von 5 mg. dieser Substanz ruft bei Tuberkulösen eine Reaktion unter Fiebererscheinungen hervor unter gleichzeitiger Schwellung und Rötung der sichtbaren tuberkulösen Herde. Die fieberhafte Reaktion tritt auch bei solchen Individuen auf, bei denen ein tuberkulöser Prozess klinisch noch nicht nachweisbar war. Besonders in der Veterinärmedizin hat sich dieser diagnostische Wert des Tuberkulins gut bewährt.

Diagnose: Sputumuntersuchung durch Färbung nach den oben angegebenen Methoden. Dasselbe gilt auch für Eiter; nur ist zu bemerken, dass kalte Abscesse häufig den Tuberkelbac. mikroskopisch vermissen lassen, weswegen in diagnostisch zweifelhaften Fällen das Tierexperiment herangezogen werden muss. Die Untersuchung des Urins geschieht nach Sedimentieren oder Centrifugieren; hierbei ist die Möglichkeit einer Verwechslung mit dem B. smegmatis zu berücksichtigen, der sich ähnlich färbt. Um diesem Irrtum zu entgehen, müssen die Präparate nach der Säurebehandlung 1 Minute mit absolutem Alkohol ausgewaschen werden, wobei ev. vorhandene Smegmabacillen ihre Farbe verlieren.

B. tuberculosis avium: F.O.: Bei Geflügeltuberkulose. Morphologisch und in Bezug auf ihre Färbbarkeit dem B. tuberculosis sehr ähnlich. Bei höheren Temperaturen (45°—50°) kommen sie hingegen öfter als erstere in grösseren Verbänden vor und zeigen auch häufig Keulenbildungen und Verzweigungen. Bis zu 45° kommen sie gut





fort, während die Grenze des Wachstums für Säugetiertuberkulose schon bei 40° liegt. Kulturell unterscheiden sie sich von ihnen vor allem durch schnelleres Wachstum. Auf Glycerinagar schon nach etwa einer Woche hellgelbe bis blassrötliche, gerunzelte, weiche Auflagerungen, die sich leicht zerreiben lassen. Differentialdiagnostisch ist besonders das Tierexperiment entscheidend. Hühner, Enten, Tauben etc. gehen nach intraperitonealer, intravenöser oder intratrachealer Injektion an Allgemeinerkrankung zu Grunde; subkutane Impfung erzeugt meist nur lokale Erkrankung. Fütterung ist unschädlich. Bei Säugetieren kommt es fast ausschliesslich zu lokalen, tuberkulösen Prozessen; Injektion sehr grosser Dosen kann jedoch auch allgemeine Tuberkulose hervorrufen, besonders bei Kaninchen, welche daher zur Anstellung differentialdiagnostischer Versuche nicht benutzt werden dürfen. Der Autopsiebefund zeigt bei Geflügeltuberkulose der Säugetiere besonders Leber und Milz erkrankt, weniger die Lungen, die bei der echten Tuberkulose den Hauptsitz der Erkrankung ausmachen. Knötchenbildung kommt bei den Säugetieren nur selten vor, stets dagegen bei den Vögeln, besonders in der Leber und Milz und auf dem Peritoneum, — Sterilisierte Kulturen wirken toxisch. Vielleicht ist die Geflügeltuberkulose nur eine Abart der Säugetiertuberkulose.

B. tuberigenus: F.O.: In den Wurzelknöllchen der Bohnen, Lupinen etc. wurden verschiedene Bakterien gefunden. Bei den beschriebenen Arten handelt es sich um kleine, bewegl. oder unbewegl. Bac., welche die Gel. verfl. und auf Kart. als gelbe bis braunrote Beläge wachsen. — Diese Bacillen, wie auch der B. radicicola, sollen in das Wurzelgewebe der Leguminosen einwandern, sich dort in den Zellen in sog. Bakteroïden (ziemlich grosse, unregelmässig geformte, mit Ausläufern und Vakuolen versehene Gebilde) umwandeln und nun als solche die Fähigkeit besitzen, den Stickstoff der Luft zu assimilieren. Vollkommene Klarheit über die Bedeutung dieser Bakterien besteht noch nicht; jedoch scheinen sie mit der Ernährung der Pflanzen, speziell der Leguminosen, in einem gewissen Zusammenhange zu stehen.

B. tumescens: F.O.: Auf Rüben. Bewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Sporen. Auf Gel.pl. runde, gelbbraune, verfl. Kol. Auf Kart. dicker weisser Belag.

B. typhi: F.O.: In den Darmgeschwüren, Mesenterialdrüsen, Milz, Faeces und manchmal in den Abscessen von Typhuskranken. Kleine, stark bewegl. Bac. Peritrichen. Fadenbildung. Keine Sporen. Gram —. Fakultat. anaerob. Tp.O. 37°. Auf Gel.pl. oberfl., durchscheinende, blattähnliche, von Furchen durchzogene Kol., die leicht irisieren und nicht verfl., die tieferen Kol. sind scharf umrandet und von brauner Farbe. Gel.st.: Auf der Oberfl. das nämliche Wachstum wie die oberfl. Plattenkolonien; im Stich selbst meist körnige Entwicklung. Auf Agar weisslichgrauer, dünner, auf Kart. unsichtbarer, feuchter Belag. Dieses charakteristische Wachstum auf Kart. trifft jedoch nur zu, wenn dieselbe schwach saure Reaktion besitzt. In Bouillon schwache Trübung. Aus Traubenzucker wird nur Säure, kein Gas produziert. Milch wird nicht zum Gerinnen gebracht. Auf Blutserum weisser Belag nur in der nächsten Umgebung des Impfstrichs. Indol wird nicht gebildet. — Erzeugt bei

intraperitonaler oder intraveniöser Injektion Allgemeininfektion bei Mäusen, Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden; bei subkutaner Einspritzung grosser Mengen bei denselben Versuchstieren Abscessbildung. — Der Typhusbac. produziert giftige Substanzen, die man nach R. Pfeiffer so darstellt, dass man 24 stündige Agarkulturen durch Chloroform oder einstündiges Erhitzen auf 56° abtötet, und dann die Bakterienleiber direkt injiziert.

Diagnose: Aseptische Punktion der Milz, Anlage von Platten und Kulturen aus dem so gewonnenen Milzsaft. Die Methode ist wegen der pyogenen Wirkung der Typhusbac. nicht ungefährlich. — Aus den Faeces sind sie nicht leicht zu isolieren wegen ihrer grossen Aehnlichkeit mit B. coli communis. Die meiste Aussicht bietet noch das Elsner'sche Verfahren: Man fertigt mit Kartoffelgelatine, der kurz vor dem Gebrauch Jodkali im Verhältnis von 1% zugesetzt wird, Platten an. Dieser Nährboden ist für B. coli und B. typhi elektiv mit dem Unterschiede jedoch, dass B. coli viel energischer darauf wächst, so dass nach 48 Stunden die Colikolonien als dunkelbraune, geballte Massen sich darstellen, während die Typhuskolonien als kleine, wasserhelle Tröpfchen erscheinen. Diese Methode ist aber nicht absolut zuverlässig; sie erfordert grosse Uebung und die genaue weitere Identifizierung der als Typhus angesprochenen Kol. (cf. Kultureigenschaften).

Die Züchtung von Typhusbacillen im Serum immunisierter Tiere oder in Mischungen von Serum mit Bouillon (1 : 40) giebt nach 24 Stunden die Erscheinung der Agglutination, d. h. die Bac. sind in Haufen miteinander verklebt, was sich makroskopisch dadurch ausdrückt, dass am Boden des Röhrchens ein flockiger Niederschlag sich ausgebildet hat, während die darüberstehende Flüssigkeit klar geworden ist. Mikroskopisch lässt sich dieses Phänomen sofort konstatieren. Dieselben Eigenschaften wie das Blutserum immunisierter Tiere besitzt das Serum der Typhuskranken vom Ende der ersten Woche an, so dass diese Methode zu diagnostischen Zwecken verwendbar erscheint (Pfeiffer-Gruber, cf. Anhang).

B. typhi murium: F.O.: Bei einer Mäuseepidemie. Kleine, stark bewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. oberfl., grosse, gekörnte, typhusähnliche, nicht verfl. Kol. Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Agar grauweisser, durchscheinender Belag. Auf Kart. weisser Ueberzug; die Kart. färbt sich in der Umgebung blaugrau. In zuckerhaltiger Bouillon wird Alkohol und Gas gebildet. Milch wird nicht koaguliert. Pathogen für alle Arten von Mäusen bei subkutaner Injektion und per os. Der Autopsiebefund ergiebt Milzschwellung, Gastroenteritis und Bacillen in allen Organen, besonders in der Leber. Auf subkutane Injektion reagieren Ratten, Meerschweinchen und Vögel mit Allgemeinerkrankung; Kaninchen bekommen nur lokale Eiterungen. Fütterungsversuche bleiben erfolglos. — Löffler hat diesen Bacillus mit Erfolg angewandt, um in Griechenland der starken Vermehrung der Feldmäuse ein Ziel zu setzen durch Ausstreuen von infiziertem Brot auf den Feldern.

B. ubiquitus cf. **B. aerogenes.**

B. ulceris cancrosi: F.O.: Im Sekret von Ulcus molle. Kurzstäbchen. Kettenbildung. Dieselben liegen fast immer ausserhalb der Zellen. Gram —. Züchtung nicht gelungen. Die besten Präparate erhält

man, indem man Schnitte von der Oberfläche eines Schankergeschwürs etwa 15 Minuten mit Löffler'scher Methylenblaulösung färbt und nur ganz kurze Zeit in Wasser und Alkohol bringt, ehe man sie durch Xylol aufhellt und in Kanadabalsam einbettet.

B. Ulna: F.O.: Rohe und gekochte Eier. Lange, wenig bewegl. Bac. Sporen. Bestes Wachstum auf Infusen von gekochtem Eiweiss als trockne Haut. Zersetzung des Nährbodens und Gasbildung findet nicht statt.

B. ureae: F.O.: Zersetzter Harn. Unbewegl. Kurzstäbchen. Aerob. Auf Gel.pl. flache, nicht verfl. Kol. mit unregelmässigem Rande. Bewirkt die ammoniakalische Harnstoffzersetzung.

B. uvae: F.O.: Bei einer Erkrankung der Weintrauben. Mittellange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Gel. wird rasch verfl. Auf Kart. feuchtgelbe Auflagerung.

B. vacuolosus: F.O.: Darminhalt von Gelbfieberleichen. Bewegl. Bac. von wechselnder Länge. Fadenbildung. Sporen. Gel. wird allmählich verfl. Auf Agar und Kart. dünner, weisser Belag.

B. vaginae: F.O.: In der menschlichen Vagina. Ziemlich grosse, unbewegl. Bac. Fakultat. anaerob. Wächst nur bei Temperaturen über 27°. Züchtungsversuche gelingen nur bei Ueberimpfung des Vaginalsekrets auf 1% Traubenzuckerbouillon und nach eintägigem Wachstum in derselben auf Glycerinagar, wo die Scheidenbacillen zarte, durchsichtige, tropfenähnliche Kol. bilden. Sie sind die Urheber der sauren Reaktion (Milchsäure) des Scheidensekrets.

B. ventriculus cf. **B. inflatus**.

B. vermicularis: F.O.: H_2O. Grosse, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Aerob. Auf Gel.pl. flache, langsam verfl. Kol. mit rauher Oberfl. Auf Agar dünner, grauglänzender, auf Kart. dicker, fleischfarbiger Belag. In Bouillon flockiges Sediment; keine Trübung. Nitrate werden zu Nitriten reduziert.

B. vermiculosus: F.O.: H_2O. Unbewegl. Kurzstäbchen. Kapsel. Sporen? Aerob. Tp.O. 24°. Auf Gel.pl. oberfl. graue, körnige, tropfenförmige, langsam verfl. Kol. mit unregelmässigem Rand. Auf Agar feuchtglänzender, später irisierender, auf Kart. glänzender, schmutzig gelber Belag.

B. vesiculosus cf. **B. pallescens**. In Bouillon jedoch Trübung und Häutchenbildung.

B. Vignal b.: F.O.: Speichel. Dicke Bac. von verschiedener Länge. Keine Sporen. Aerob. Auf Gel.pl. strahlige, langsam verfl. Kol. Auf Agar trockner, dicker, schmutzig weisser, auf Kart. roter Belag. In Bouillon Trübung und Häutchenbildung. Blutserum wird rasch verfl.

B. Vignal g. cf. **B. buccalis minutus**.

B. violaceus Berolinensis: F.O.: Spreewasser. Bewegl. Kurzstäbchen. Meist in Diploanordnung. Sporen. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. luftblasenförmige, mit Ausstrahlungen versehene, schnell verfl. Kol., die später violett werden. Im Gel.st. violetter Bodensatz; ebenso in Bouillon. Auf Agar glänzender, dunkelblauer Belag. Auf Kart. schwarzviolette Auflagerung, die sich streng an den Impfstrich hält. Die Farbstoffbildung ist abhängig vom Sauerstoff-

zutritt und von der Temperatur. Das Pigment ist löslich nur in Alkohol; durch Säuren und Alkalien wird die Farbe verändert; entfärbt wird es nur durch Reduktion.

B. violaceus Laurentius: F.O.: H_2O. Kleine, bewegl. Bac. Keine Sporen. Kulturell dem vorigen ähnelnd. Auf Kart. reichlicher, violetter Belag. In Bouillon soll Farbstoffbildung nur bei Zusatz von Nitraten eintreten; dieselben werden reduziert. Koagulation der Milch unter Säurebildung; dieselbe färbt sich violett.

B. virescens cf. **B. fluorescens non liquefaciens.**

B. viridis: F.O.: Bei grüner Diarrhoe der Kinder. Bewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung. Sporen. Gram —. Aerob. Tp.O. 35°. Auf Gel.pl. oberfl., dünne, grün fluorescierende, langsam verfl. Kol. Im Gel.st. nur oberfl. Wachstum. Auf Kart. dunkelgrüner Belag. Geruch nach zersetztem Harn. Bewirkt nach Fütterung oder intravenöser Injektion bei Kaninchen grüne Diarrhoe.

B. viridis pallescens cf. **B. fluorescens non liquefaciens.**

B. viscosus cf. **B. fluorescens liquefaciens.**

B. viscosus cerevisiae: F.O.: Luft, schleimiges Bier und Brot. Kurze Stäbchen. Mitunter Fadenbildung. Sporen? Auf Gel.pl. runde und gezackte, bräunliche, etwas visköse Kol. In Milch, Bierwürze und Peptonrohrzuckerlösung starkes Wachstum unter lebhafter Kohlensäureentwicklung und Schleimigwerden des Nährbodens. Auf Kart. höckerige Kol., die einen fauligen Geruch verbreiten.

B. viscosus lactis: F.O.: H_2O. Unbewegl. Kurzstäbchen. Kapsel. Fadenbildung. Auf Gel.pl. grosse, schleimige Kol. mit unregelmässigem Rand. Auf Agar visköser, grauer Belag. Milch wird bei Zimmertemperatur in etwa 8 Tagen in eine durchsichtige, schleimige Masse umgewandelt. (Sog. «Langwerden» der Milch). Keine Gasentwicklung.

B. viscosus sacchari: F.O.: Schleimige Zuckerlösungen. Kleine, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Keine Sporen. Tp.O. 22°. Im Rohrzuckergelatinestich rasch verfl. Wachstum unter Bildung eines geballten Sediments. Zuckerlösungen, welche ausserdem noch die zum Wachstum der Bakterien notwendigen stickstoffhaltigen Substanzen enthalten, werden in Schleim umgewandelt.

B. viscosus vini: F.O.: Schleimiger Wein. Unbewegl. Bac. von wechselnder Länge. Fadenbildung. Streng anaerob. Tp.O. 18°. Gedeiht nur auf Wein und Glykoselösungen. Die Bac. vergähren Wein in 1—2 Monaten unter starker Schleimbildung.

B. zeae: F.O.: Bei einer Krankheit der Maispflanze und bei Rindern, die von solchem Mais gefressen hatten (Corn-stalk disease). Dicke, bewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Gram —. Auf Gel.pl. typhusähnliche Kol. Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Agar und Kart. dünner, grauer Belag. Milch wird nicht zur Gerinnung gebracht. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen und Rinder.

B. Zopfii cf. **B. proteus Zopfii.**

B. Zürnianum cf. **B. aerogenes.**

Beggiatoa: F.O.: In schwefelwasserstoff haltigem Wasser (Schwethermen). Weisse Fäden ohne deutliche Zellmembran, die in ihrem Innern dunkle Schwefelkörnchen einschliessen. Dieselben



entstehen durch Oxydation des Schwefelwasserstoffs. Fertigt man ein mikroskopisches Präparat an und löst diese Körnchen mit Schwefelkohlenstoff auf, so wird ein deutliches System querer Scheidewände in den Fäden sichtbar. Künstliche Kultivierung in schwefelwasserstoffhaltigem Wasser (auch unter dem Deckglas!) ist möglich; dabei macht sich die lebhafte Beweglichkeit und das langsame Wachstum der Fäden bemerkbar. Wird die Schwefelwasserstoffzufuhr unterbrochen, so werden allmählich die Schwefelpartikelchen zu Schwefelsäure umgewandelt; die Fäden erscheinen dann bald vollständig homogen, und mit der Zeit tritt eine Degeneration unter Vakuolenbildung ein. Die Art der Vermehrung ist noch nicht sichergestellt; vielleicht findet sie durch Teilung statt.

Cladothrix asteroïdes cf. **Streptothrix Eppingeri.**

Cladotricheen: Das Hauptmerkmal dieser Gruppe besteht in der bei ihr zur Beobachtung gelangenden «falschen Verzweigung», d. h. die Verbindung zweier in einem grösseren fadenförmigen Verbande sich befindenden Zellen wird unterbrochen, sie verschieben sich gegeneinander, und das oder die auf diese Weise frei gewordenen Enden wachsen weiter, ohne dass eine vollständige Trennung der verschobenen Zellen voneinander stattfindet. Man gewinnt infolgedessen bei der Beobachtung den Eindruck verzweigter Fäden. — Den Unterschied von der echten Verzweigung, die durch Sprossung entsteht, cf. unter Streptotricheen.

Cl. dichotoma: F.O.: Wasser. In demselben finden sie sich entweder als festsitzende Massen oder in Gestalt von freischwimmenden Flocken. Von der Spitze der Cladothrixfäden lösen sich einzelne Elemente (Stäbchengonidien) los, schwimmen eine Zeit lang frei umher, um sich dann festzusetzen und zu neuen Fäden auszuwachsen. Die einzelnen Fäden sind von einer deutlichen Scheide umgeben. Künstliche Züchtung schwierig. In Fleischextraktlösungen dünnes Häutchen, welches die Oberfl. des Nährsubstrats und die Wände des Röhrchens überzieht. Auf Fleischextraktgelatine verästelte, sehr wenig verfl. Kol.

Cl. intricata: F.O.: Schlamm des Golfs von Neapel. Niemals festsitzend. Besitzt keine Scheide; infolgedessen bleiben die Verzweigungen nicht miteinander in Zusammenhang wie bei der vorigen, sondern verschlingen sich nur untereinander zu einem netzartigen Gewirr. In den einzelnen einen Faden zusammensetzenden Elementen, die beweglich sind, werden Sporen gebildet, die nicht dicker sind als der Faden selbst. — Leicht künstlich zu züchten. Auf Gel.pl. schimmelähnliche, schnell verfl. Kol., die bei schwacher Vergrösserung aus einem Fadengewirr zu bestehen scheinen. Vom Gel.st. gehen Ausstrahlungen ab, die nach unten zu kürzer werden. Auf Agar dünner, weisser Belag, von dem Ausläufer in den Nährboden selbst hineindringen; auf Kart. weisser Ueberzug. In Bouillon gallertiges Sediment.

Cl. invulnerabilis cf. **Streptothrix invulnerabilis.**

Cl. liquefaciens cf. **Streptothrix liquefaciens.**

Cl. ochracea: F.O.: Eisenhaltiges H_2O. Sehr ähnlich der Cl. dichotoma. Jedoch bedarf die Cl. ochracea zu ihrem Fortkommen des kohlensauren Eisenoxyduls, welches zu Eisenoxydhydrat oxydiert und in der Scheide abgelagert wird. Züchtung nicht gelungen.

Crenothrix polyspora: F.O.: Quell- und Brunnenwasser. An einem Ende festsitzende, mit einer Scheide versehene Fäden, die aus einer Reihe kurzer, cylinderförmiger Elemente bestehen. Nach dem Ende des Fadens zu werden dieselben immer kürzer und zerfallen schliesslich durch Längsteilung in sog. Mikrogonidien, welche entweder ausgestossen werden und dann in frischem Nährmaterial zu neuen Fäden sich entwickeln können, oder dieses schon innerhalb der Scheide thun, so dass dann aus der ursprünglichen Crenothrix eine Reihe neuer Fäden seitlich hervorzusprossen scheint. Die cylindrischen Stücke können auch in ihrer Totalität als sog. Makrogonidien abgestossen werden und zu neuen Individuen auswachsen. Künstliche Züchtung nur auf Backsteinen gelungen, die mit Eisensulfatlösung befeuchtet waren.

Halibakterien: Phosphorescierende Spirillen, die im Meerwasser leben und den phosphorescierenden Bacillen fast vollständig gleichen.

Helicobakterium: Dasselbe ist wahrscheinlich nur eine Varietät des B. proteus Zopfii.

Kokken:

Acidi lactici (Mikrokokkus): F.O.: Frische Milch. Grosse K., einzeln oder in Diploanordnung. Aerob. Auf Gel.pl. kleine, gelbliche, nicht verfl. Kol. Milch wird zuerst rot gefärbt, dann koaguliert, wobei Entfärbung eintritt.

Acidi lactici (Sphaerokokkus): F.O.: Frische Milch. Kleine K. in Diploanordnung oder in Häufchen. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. runde, weisse, nicht verfl. Kol. Milch wird rot gefärbt und unter Säurebildung koaguliert.

Acidi lactici (Streptokokkus): F.O.: Geronnene Milch. Kleine K. in Kettenanordnung. Anaerob. Auf Gel.pl. runde, weisse, nicht verfl. Kol. Gel.st.: Wachstum fasst ausschliesslich im Stich. Milch wird unter Säurebildung koaguliert.

Acidi lactis liquefaciens (Mikrokokkus): F.O.: Käsige Butter. Ovale K. in Diplo- oder Tetradenanordnung. Fakultat. anaerob. Tp.O. 21°. Auf Gel.pl. kleine, runde, weisse, verfl. Kol. Im Gel.st. trichterförmige Verfl. und Bildung eines oberfl. Häutchens. Milch wird unter Säurebildung koaguliert; das Kasein wird nicht peptonisiert; nach 1—2 Wochen tritt Geruch nach Kleister auf.

Agilis (Mikrokokkus): F.O.: Trinkwasser. Beweglicher K.; Geisselträger. Oft in Diplo- oder Kettenanordnung. Gram +. Wächst nur bei Zimmertemperatur. Im Gel.st. sehr langsam Verfl. Auf Agar und Kart. roter Belag.

Albicans amplus (Diplokokkus): F.O.: Scheidensekret. Aehnlich dem Gonokokkus, aber grösser. Gram +. Auf Gel.pl. schmutzig weisse, etwas prominente, langsam verfl. Kol.

Albicans tardissimus (Diplokokkus): F.O.: Urethraleiter. Gonokokkenähnlich. Gram +. Auf Gel.pl. punktförmige, weisse, nicht verfl. Kol. Im Gel.st. oberfl. dünner, wachsartig glänzender Belag; in der Tiefe Körner. Auf Agar langsam wachsende, graue, feuchtglänzende Kol. mit zackigem Rande.

Albicans tardus (Diplokokkus): F.O.: Auf der Haut bei Ekzem. Anordnung manchmal in Häufchen oder kleineren Ketten. Auf Gel.pl. oberfl., prominente, runde, schmutzig gelbe, nicht verfl. Kol.,

deren Oberfläche bei schwacher Vergrösserung mit kleinen Höckern besetzt erscheint. Im Gel.st. fast auschliesslich oberfl., hellgelbes, wachsartig glänzendes Wachstum. Auf Agar sehr langsam wachsender, graugelber Belag, der sich nicht weit vom Impfstrich entfernt, mit gebuchtetem Rande.

Albus (Pediokokkus); F.O.: H_2O.: Einzeln in Diplo- oder Tetradenanordnung. Aerob. Tp.O. 22⁰ Wächst auch noch bei 40⁰. Auf Gel.pl. runde, weisse, flockige, schnell verfl. Kol. Im Gel.st. weisses, später orangefarbiges Sediment, auf Kart. grauweiser Belag. Auf Bouillon Häutchenbildung.

Amylovorus (Mikrokokkus) cf. **B. amylovorus.**

Aquatilis (Mikrokokkus): F.O.: H_2O. Sehr kleine K., oft in Häufchenanordnung. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. etwas prominente, glänzend weisse, nicht verfl. Kol., die bei schwacher Vergrösserung eine strahlige Zeichnung aufweisen. Auf Agar weisser Belag.

Aurantiacus (Mikrokokkus): F.O.: H_2O. Einzelne K., in Diplo- oder Haufenanordnung. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. runde, orangefarbige, nicht verfl. Kol. Gel.st.: gelbe Körner. Auf Agar reichlicher, orangefarbener, auf Kart. schleimiger, gelber Belag. Pigment unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether.

Biskra (Mikrokokkus Heydenreich): F.O.: Beim Biskrageschwür (Clou de Biskra). Meist in Diploanordnung mit Kapsel. Aerob. Tp.O. 30⁰. Gel.st.: Körner; langsame Verfl. mit oberfl. Häutchenbildung. Auf Agar glänzender, graugelber, auf Kart. weisser bis gelber Belag. Leimartiger Geruch. Durch subkutane Injektion werden bei Kaninchen typische Hautgeschwüre erzeugt; ebenso beim Menschen durch Einreibung auf die Haut.

Botryogenus (Mikrokokkus): F.O.: In Bindegewebsgeschwülsten des Samenstrangs, Beckenbindegewebes, der Rückenmuskeln und des Unterhautzellgewebes bei Pferden als sandkörnchenähnliche, mit blossem Auge sichtbare Konglomerate, die mit einer gallertigen Kapsel umgeben sind. Paarweise oder in traubenförmigen Häufchen angeordnete K. Auf Gel.pl. runde, graugelbe, metallisch glänzende, wenig verfl. Kol. Im Gel.st. langsame Verfl. mit oberfl. Luftblase. Auf Agar spärlicher, auf Kart. reichlicher, blassgelber Belag. Alle Kulturen riechen nach frischem Obst. Pathogen für Meerschweinchen, welche an Sepsis zu Grunde gehen; ferner für Pferde, Ziegen und Schafe, bei welchen allen sich von der Impfstelle aus ein entzündliches Oedem entwickelt mit nachfolgender chronischer Bindegewebswucherung.

Candicans (Mikrokokkus): F.O.: H_2O und Luft. Grosse, meist in Haufen liegende K. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. oberfl. glatte, runde, weissglänzende, nicht verfl. Kol.; in der Tiefe leicht gelblich. Gel.st.: Nagelkultur. Auf Kart. schleimiger, weisser Belag. — Sehr häufig als Verunreinigung auf Platten.

Carneus (Mikrokokkus): F.O.: Wasserleitungswasser. Mittelgrosse, meist in Haufen liegende K. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. runde, etwas prominente, schwach rote, nicht verfl. Kol. Gel.st.: oberfl. roter Belag, weisses Wachstum im Stichkanal. Auf Agar fleischfarbener, auf Kart. orangeroter Ueberzug. Pigmentbildung nur bei reichlichem Sauerstoffzutritt.

Catarrhalis (Mikrokokkus): F.O.: Im Sputum bei Bronchitis. Meist in Diploanordnung; in Zellen liegend; gonokokkenähnlich. Gram —. Im Gel.strich langsames, nicht verfl. Wachstum. Auf Agar dünner, weisser Belag; auf Blutagar dicke, weisse Kol., die nicht zusammenfliessen. Um die Lebensfähigkeit der Kulturen zu erhalten, muss man sie alle 2—3 Tage frisch überimpfen. Für Tiere nicht pathogen.

Cerasinus siccus (Mikrokokkus): F.O.: H_2O. Kleine K., meist in Diploanordnung. Aerob. Tp.O. 37°. Auf Agar nicht glänzender, roter, auf Kart. sehr üppiger, dunkelroter Belag. Pigment in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich, wird durch Säuren und Alkalien nicht verändert.

Cinnabareus (Mikrokokkus): F.O.: H_2O und Luft. Grosse, runde K., oft in Diplo- oder Tetradenanordnung. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. erst nach 4 Tagen sichtbares Wachstum; nach ca. 1 Woche oberfl., prominente, zinnoberrote, nicht verfl. Kol. Gel.st.: oberfl. roter Belag, weisses Wachstum im Stich. Auf Kart. ausserordentlich langsam sich entwickelnder roter Belag.

Citreus (Mikrokokkus): F.O.: H_2O. Grosse K., einzeln, zu zweien oder in Ketten. Tp.O. 37°. Auf Gel.pl. runde, prominente, feuchtglänzende, citronengelbe, nicht verfl. Kol. Auf Agar und Kart. üppige gelbe Beläge.

Citreus conglomeratus (Diplokokken): F.O.: Urethraleiter. Morphologisch dem Gonokokkus ähnlich. Gram +. Auf Gel.pl. runde, citronengelbe, verfl. Kol. mit gewulstetem Rand. Im Gel.st. oberfl. gelbes Häutchen, das allmählich untersinkt. Auf Agar anfangs gelber, später brauner Belag.

Citreus liquefaciens (Diplokokkus): F.O.: Auf der Haut bei Ekzem. Kleine K. in unregelmässiger Anordnung. Auf Gel.pl. anfangs graue, später gelbe, kleine, runde, langsam verfl. Kol. Auf Gel. überhaupt sehr langsames Wachstum. Auf Agar üppiger, gelbbrauner Belag mit unregelmässigem Rande; auf Kart. gelbgrauer Ueberzug.

Coli gracilis (Streptokokkus): F.O.: Faeces und Mekonium. Tp.O. 37°. Auf Gel.pl. kleine, runde, rasch verfl. Kol. Auf Agar geringes Wachstum; auf Kart. weisse, kleine, erhabene Kol.; ähnlich auf Blutserum in Form kleiner Schüppchen.

Concentricus (Mikrokokkus): F.O.: Wasserleitungswasser. In Häufchen angeordnete K. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. oberfl. runde, graublaue, nicht verfl. Kol. mit unregelmässigem Rande; später erscheint die Kol. in der Mitte weisslich und wird von einem graublauen Hofe ringförmig umgeben. Gel.st.: Oberfl. blaugrauer Belag, der koncentrische Ringe erkennen lässt. Auf Agar glänzender, blaugrauer, auf Kart. dünner, schmutzig gelber Belag.

Coronatus (Mikrokokkus): F.O.: Luft. Anordnung in Häufchen oder Ketten. Auf Gel.pl. oberfl. anfangs runde, hellgelbe, verfl. Kol. Um die Verflüssigungszone herum bildet sich nach einigen Tagen ein Ring aus, der bei schwacher Vergrösserung leicht gekörnt und zackig umrandet erscheint.



Coryzae contagiosae equorum (Streptokokkus): F.O.: In Abscessen bei Druse der Pferde. Ovale K. in Diploanordnung oder kurzen, gewundenen Ketten. Tp.O. 37⁰. Auf Gel.pl. sehr kleine, langsam wachsende, nicht verfl. Kol. Im Gel.st. Körner. Auf Agar grauer, schleimiger Belag; in Kondenswasser reichliches, weissflockiges Sediment. Auf Kart. schmutzig weisse, auf die Impfstelle beschränkte Kol. Auf Blutserum durchsichtiger, graugelber Belag; auf diesem Nährboden tritt zuweilen Kapselbildung auf. Pathogen für Mäuse und Pferde; Eiterung an der Impfstelle und metastatische Abscesse.

Cremoïdes (Mikrokokkus): F O.: Wasserleitungswasser. Anordnung in Häufchen. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. schalenförmige Verfl., an deren Grunde sich die K. als hellgelbes Sediment ansammeln. Im Gel.st. trichterförmige Verfl. mit oberfl. Luftblase; später Häutchenbildung auf der Oberfläche. Auf Agar durchsichtiger, gelber, auf Kart. stark prominenter, gelber Belag.

Endocarditidis rugatus: F.O.: In endocarditischen Auflagerungen. Runde K. in Diploanordnung oder in Häufchen. Wächst nur bei 37⁰. Auf Agarplatte oberfl., in der Mitte braune Kol., die von einem hellen, fein gekörnten Hof umgeben sind. Im Agarstich fast ausschliesslich oberfl. Wachstum. Auf Kart. wenige, kleine, hellbraune Kol. Nach Verletzung der Aortaklappen lässt sich bei Hunden durch Injektion einer Aufschwemmung dieses K. Endocarditis erzeugen. Pyogen für Meerschweinchen.

Erysipelatis (Streptokokkus) cf. **Pyogenes** (Streptokokkus).

Fervidosus (Mikrokokkus): F.O.: H_2O. Kleine K. in Diploanordnung oder Häufchen. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. oberfl. durchsichtige, hellgelbe, nicht verfl. Kol. mit zackigem Rand. In Glyceringel. starke Gasentwicklung. Auf Agar schleimiger, weisser, irisierender, auf Kart. grauweisser Belag.

Flavus desidens (Mikrokokkus): F.O.: Luft und H_2O. Kleine K. in Diplo- oder Kettenanordnung. Auf Gel.pl. oberfl., runde, gelbliche Kol., die nach 4—6 Tagen langsam zu verflüssigen beginnen. Am Grunde des Gel.st. weisses Bakterienkonglomerat, an der Oberfl. schleimiger, bräunlicher Belag; nach etwa 8 Tagen deutliche Verfl. Auf Kart. schleimiger, hellbrauner Belag.

Flavus liquefaciens (Mikrokokkus): F.O.: Luft und H_2O. Grosse K. in Diploanordnung oder in Häufchen. Auf Gel.pl. oberfl., runde, gelbliche, verfl. Kol.; vom Centrum derselben gehen radiäre Strahlen zum scharf begrenzten Rande. Im Gel.st. langsame, gleichmässig eintretende Verfl. Auf. Kart. gelber Belag.

Flavus tardigradus (Mikrokokkus): F.O.: Luft und H_2O. Grosse, runde K., die oft dunkler gefärbte Pole besitzen. Anordnung in Häufchen. Auf Gel.pl. oberfl., runde, etwas prominente dunkelgelbe, nicht verfl. Kol. Im Gel.st. langsame Entwicklung von gelben Körnern.

Fluorescens foetidus (Diplokokkus). F.O.: Im Nasenrachenraum. Bewegl. kleine K. in Diploanordnung oder in kürzeren Ketten. Tp.O. 37⁰. Auf Gel.pl. oberfl., runde, graubraune, verfl. Kol.; in der Umgebung grüne Fluorescenz. Im Gel.st. grüne Farbe der verfl. Gel. mit oberfl. violetten Häutchen. Auf Agar brauner, Auf Kart. blaugrüner Belag; die Kart. färbt sich in der Umgebung blau. Blutserum wird verfl. In allen Kulturen aromatisch-ammoniakalischer Geruch.

Fuscus (Mikrokokkus): F.O.: H_2O.

Giganteus urethrae (Streptokokkus): F.O.: Normale Urethralschleimhaut und Harn. Sehr lange, gewundene Ketten. Tp.O. 37°. Auf Agar langsam wachsende, tröpfchenartige Kol. Ueberimpfung sehr schwierig. In Bouillon flockiges Sediment.

Gingivae pyogenes (Mikrokokkus): F.O.: Mundsekret. Einzelliegende K. oder auch in Diploanordnung. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. runde, schnell wachsende, nicht verfl. Kol. Auf Agar grünlicher Belag, der bei durchfallendem Licht violett aussieht.

Gonorrhoeae (Diplokokkus) s. **Gonokokkus**: F.O.: Im Sekret bei Gonorrhoe in ihren verschiedenen Lokalisationen. Semmelförmige Diplokokken, die mit ihren abgeflachten, etwas konkav eingezogenen Flächen einander zugekehrt sind. Sie liegen meistens innerhalb der Zellen. Färben sich gut mit Methylenblau; Doppelfärbung des Eiters mit Eosin und alkoholischer Methylenblaulösung. Gram —. Züchtung sehr schwierig. Das beste Verfahren ist das Wertheimsche: Trippereiter wird in einem Röhrchen mit menschlichem Blutserum, welches auf 40° erhitzt ist, gemischt und von dieser Mischung in 2—3 anderen, ebenfalls auf 40° erhitzten Blutserumröhrchen Verdünnungen angelegt. In jedes dieser Röhrchen giesst man sodann dieselbe Menge verflüssigten und auf 40° abgekühlten 2 % Peptonagars, mischt gehörig, giesst in Petrische Schalen und bewahrt bei 37° auf. Die zur Entwicklung gelangenden Kol. sind an der Oberfl. klein, fein granuliert und mit buchtigen Rändern versehen, in der Tiefe brombeerartig. Auf Blutserum-Glycerinagar einzelne graue Kol., die später zu einem schleimigen, feuchtglänzenden Belag zusammenfliessen. Als flüssigen Nährboden nimmt man am besten menschliches Blutserum, dem man 2 Teile Löfflersche Bouillon zusetzt; die Gonokokken bilden an der Oberfl. ein Häutchen, ohne die Flüssigkeit zu trüben. In Ermanglung menschlichen Blutserums kann man sich auch des tierischen (am besten Hammelblutserum!) bedienen; jedoch wachsen auf den derart hergestellten Nährböden die Gonokokken bei weitem schlechter. Auch Blutagar (cf. Nährböden) hat man zur Züchtung benutzt. Pathogen nur für Menschen; durch Ueberimpfung von Reinkulturen wurde typische Gonorrhoe erzeugt. Die Diagnose wird durch die Methylenblaufärbung und den negativen Ausfall der Gramschen Methode sicher gestellt.

Haematodes (Mikrokokkus): F.O.: In rotem Schweiss. Die K. sind durch eine rote, gallertige Zwischensubstanz zu Haufen verbunden. Diese Massen setzen sich an die Haare gewisser Körperstellen, z. B. der Achselhöhle, fest. Gram +. Wachsen am besten bei Brüttemperatur auf Hühnereiweiss, auf welchem sie ebenfalls rotes Pigment produzieren.

Intracellularis meningitidis (Diplokokkus): F.O.: Im Exsudat bei Cerebrospinalmeningitis und in encephalitischen Heerden. Semmelförmige, fast immer innerhalb der Zellen liegende, paarig angeordnete, an Gonokokken erinnernde Kokken. Im Exsudat leicht, in Schnitten schwieriger färbbar; am besten mit Löfflerscher Methylenblaulösung. Gram —. Wachstum nur bei 37°. Auf Agarplatte oberfl. graue Kol., die bei schwacher Vergrösserung in der Mitte schmutzig gelb aussehen, nach dem Rande hin heller werden; die

tiefen Kol. sind sehr klein, fein gekörnt und am Rande leicht gekerbt. Auf Glycerinagar kleine, graue Kol., die zu einem dünnen Belag zusammenfliessen können. Auf Blutserum dünner, kaum sichtbarer Ueberzug. — Ihre Lebensfähigkeit auf künstlichen Nährböden ist eine sehr beschränkte, und es bedarf zu ihrer Fortzüchtung einer alle 4—6 Tage wiederholten Ueberimpfung. Pathogen für Mäuse und Meerschweinchen bei Injektion in die Bauchhöhle oder Brusthöhle, für Kaninchen bei intravenöser Einspritzung. Bei Hunden konnte durch subdurale Impfung eine Cerebrospinalmeningitis erzeugt werden, ohne dass sich jedoch die Kokken im Exsudat hätten nachweisen lassen.

Lacteus faviformis (Mikrokokkus): F.O.: Scheidensekret. Gonokokkenähnlich; jedoch Gram +. und Wachstum auf Gel. und Agar.

Lanceolatus capsulatus (Diplokokkus) cf. **Pneumoniae** (Diplokokkus).

Lungenseuche der Rinder (Mikrokokkus): F.O.: Lunge der erkrankten Rinder. Einzeln liegende und in Ketten angeordnete K. mit schwer färbbarer Kapsel. Tp.O. 37°. Auf Gel.pl. runde, schwachgelbe, nicht verfl. Kol. Gel.st.: gelbliche Nagelkultur. Auf Agar und Kart. hellgelber, feuchtglänzender Belag. Intrapulmonale Injektion erzeugte bei Meerschweinchen, Kaninchen, Hunden und Rindern starke pneumonische Erkrankungen; subkutane Impfung war erfolglos.

Luteus (Mikrokokkus): F.O.: H_2O. K. mit Intercellularsubstanz, in Häufchen angeordnet. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. grosse, prominente, hellgelbe, nicht verfl. Kol. mit unregelmässigem Rand. Gel.st.: oberfl. gelber Belag; im Stich Körner. Auf Agar, visköser, gelber, auf Kart. runzlicher, gelber Ueberzug. Das Pigment ist in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich und wird durch Säuren und Alkalien nicht angegriffen.

Mastitis der Kühe (Streptokokkus): F.O: Bei Euterentzündung. In Ketten angeordnete K. Gram —. Auf Gel.pl. kleine, runde, gekörnte, langsam wachsende, nicht verfl. Kol. Gel.st.: flache Nagelkultur. Auf Agar schlechtes Wachstum. In Bouillon rasch eintretende Trübung. Milch wird unter Säurebildung koaguliert. Durch Ueberimpfung der Reinkulturen auf Kühe lässt sich typische Mastitis hervorrufen.

Mastitis der Schafe (Mikrokokkus): F.O.: In der Milch der erkrankten Schafe. Kleine, meist in Häufchen angeordnete Kokken. Gram +. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. oberfl. runde, weisse, verfl. Kol. Im Gel. st. trichterförmige Verfl. Auf Agar reichlicher, weissgelblicher, auf Kart. schleimiger, graugelber Belag. Blutserum wird verfl. Schafe gehen bei Injektion in die Milchdrüse zu Grunde; subkutane Impfung ruft bei den gebräuchlichen Versuchstieren nur ein leichtes Oedem, bei Kaninchen Abscessbildung hervor.

Meningitidis (Diplokokkus) cf. **Intracellularis meningitidis** (Diplokokkus).

Ochroleucus (Mikrokokkus): F.O.: Menschlicher Urin. Einzelne K., oder in Diplo- oder Kettenanordnung. Aerob. Auf Gel.pl. strahlige, nicht verfl. Kol. mit schwefelgelbem Centrum. In Gel.st. spärliches Tiefenwachsthum; auf der Oberfl. weisser Belag, der sich bald gelb färbt. Auf Kart. sehr geringes Wachstum. Alte Gel.kulturen riechen nach Schwefelwasserstoff. Das Pigment ist in Wasser unlöslich, in Alkohol dagegen löslich. Durch Säuren wird es entfärbt.

Pneumonie der Pferde (Diplokokkus): F.O.: In der Lunge der erkrankten Pferde. Zu zweien angeordnete K. mit Kapsel. Gram —. Auf Gel.pl. kleine, runde, prominente, nicht verfl. Kol. Gel.st.: Körner. Auf Agar thautropfenähnliche Kol. Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen und Pferde.

Pneumonie (Diplokokkus Fränkel-Weichselbaum): F.O.: Sputum bei kroupöser Pneumonie, Otitis media, Meningitis, metapneumonischem Empyem und eitrigen Prozessen, besonders des kindlichen Alters. Lanzettförmige Kokken in Diploanordnung, die zugespitzen Enden meist einander abgewandt, von einer Kapsel umgeben. Kettenbildung nicht so ausgeprägt wie bei den Streptokokken; sie findet sich fast ausschliesslich in Kulturen, in welchen die Kapseln sehr häufig zu fehlen pflegen. Gram +. Tp.O. 37°; Tp.Minimum 25° (18°); Tp.Maximum 42°. Der Pneumokokkus wächst nur auf Nährböden, die schwach, aber deutlich alkalisch sind. Er produziert in denselben Säure. Man kann seine Entwicklung ausserordentlich durch Zusatz von Blut, Traubenzucker (2—3 %) und Glycerin (6 %) begünstigen. In Gel., die bei 24° nicht flüssig wird, erzeugt er längs des Impfstichs isolierte, weisse Körner, die denen des Streptokokkus absolut gleichen. Auf Agar und Blutserum bildet er kleine, thautropfenähnliche, auf Blut- oder Traubenzuckeragar üppigere, weisse Kol. Auf Kart. für gewöhnlich kein Wachstum. Bouillon wird leicht getrübt und zeigt einen geringen flockigen Bodensatz. Milch wird von einzelnen Varietäten zum Gerinnen gebracht, von anderen nicht. — Um die Pneumokokken längere Zeit lebensfähig und virulent zu erhalten, empfiehlt es sich, dieselben täglich zu überimpfen, oder noch besser von Zeit zu Zeit ein Kaninchen damit zu infizieren, aus dessen Blut man ohne Weiteres eine Reinkultur erhält. Bei anaerober Züchtung halten sie sich zweifellos viel länger virulent als bei aerober. — Um eine Ausgangskultur zu gewinnen, verreibt man pneumonisches Sputum mit der gleichen Menge Bouillon oder physiologischer Kochsalzlösung und spritzt einem Kaninchen 1 ccm. subkutan ein; dasselbe geht nach höchstens 48 Stunden zu Grunde; sein Blut enthält die Pneumokokken in Reinkultur. In Ermangelung pneumonischen Sputums kann man auch gewöhnliches nehmen, da ein Drittel aller Menschen die Kokken normalerweise im Munde führt; jedoch tritt bei dieser Methode der Tod später ein, da es sich meist um abgeschwächte Organismen handelt. Pathogen für Mäuse und Kaninchen. — Die Immunisierungsversuche gegen Pneumokokkenaffektionen haben bis jetzt zu keinem in der Praxis verwertbaren Resultat geführt.

Pyogenes (Staphylokokkus): F.O.: Entzündliche und eitrige Prozesse jeglicher Art; besonders von ihm verursachte Krankheiten sind Furunkulose und Osteomyelitis. Einzelliegende, zu zweien oder in traubenförmigen Häufchen angeordnete K. Gram +. **Fakultat. anaerob.** Tp.O. 30°—37°. Gegen Eintrocknen ziemlich unempfindlich. Auf Gel.pl. kleine, runde, dunkle, verfl. Kol. Gel.st.: **strumpfartige** Verfl. Auf Agar und Kart. dicker, saftiger Belag. In Bouillon Trübung. Milch wird unter Säurebildung koaguliert. Alle Kulturen haben einen sehr charakteristischen Kleistergeruch infolge der sauren Produkte (Milchsäure etc.), die auf den meisten Nährböden entstehen. — Pathogen für Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen. Die Virulenz wechselt je nach dem Standort, von dem

die Staphylokokken abgezüchtet wurden; die von schweren Eiterungen gewonnenen zeigen sich viel bösartiger als die von leichten entnommenen. Bei subkutaner Impfung entstehen Abscesse; bei intravenöser Einspritzung Pyämie. Injiziert man jungen Kaninchen Staphylokokken intravenös, so erhält man häufig osteomyelitische Prozesse. — Die eitererregenden Stoffe sind in den Kokkenleibern selbst enthalten; durch gekochte Kulturen kann Eiterung erzeugt werden. Es scheint aber auch, dass, abgesehen von diesen Stoffen, deren eitererregende Eigenschaft sie wohl mit allen Proteinen teilen, die Staphylokokken noch ausserdem ein lösliches, diffusibles, pyogenes Toxin produzieren.

Man unterscheidet nach dem Vermögen der pyogenen Staphylokokken, Farbstoffe zu bilden, folgende Unterarten:

1. Albus: kein Farbstoff.
2. Aureus: goldgelber Farbstoff, der nur bei Sauerstoffzutritt gebildet wird.
3. Citreus: citronengelber Farbstoff.

In der Virulenz unterscheiden sich diese drei Sorten nicht.

Pyogene Staphylokokken, welche die Gel. nicht verflüssigen, giebt es:

1. Cereus albus: mit wachsartigen Auflagerungen auf festen Nährböden.
2. Cereus flavus: gelber Farbstoff.

Die beiden Letztgenannten sind bisher nur bei verhältnismässig unschuldigen Eiterungen angetroffen worden.

Pyogenes (Streptokokkus): F.O.: Entzündliche und eiterige Prozesse jeglicher Art; besonders von ihm verursachte Krankheit ist das Erysipel. In langen verschlungenen Ketten angeordnete K. (Streptok. longus); nicht selten sind dieselben in Haufen zusammengebacken, aus deren Peripherie man jedoch immer kleine Ketten hervorragen sieht (Streptok. conglomeratus).

Im Munde finden sich bei Angina oder Stomatitis häufig ganz kurze Ketten (Streptokokkus brevis). Gram +. Fakultat. anaerob. Tp.O.: 37°. Auf Gel.pl. kleine, durchsichtige, nicht verfl. Kol., die bei mittelstarker Vergrösserung besonders am Rande deutlich ihre Zusammensetzung aus Ketten erkennen lassen. Gel.st.: Körner. Auf Agar kleine, isolierte Kol. längs des Impfstrichs; ebenso auf Blutserum. Auf Kart. kein Wachstum. In Bouillon Bodensatz. Die Streptokokken sind bei weitem nicht so resistenzfähig wie die Staphylokokken, halten sich aber gut im Eisschrank, wenn sie alle 5 Tage frisch überimpft werden. Ihre Virulenz ist starken Schwankungen unterworfen; diejenigen Streptokokken, welche z. B. für Kaninchen künstlich sehr virulent gemacht worden waren. erwiesen sich für den Menschen als vollkommen unschädlich. (Koch-Petruschky). — Pathogen für Mäuse, Kaninchen und Menschen. Erysipel kann experimentell bei letzteren durch kutane (Kritzel-) Impfung erzeugt werden. Kaninchen und Pferde können durch allmählich steigende Dosen von Kokken immunisiert werden; ihr Blutserum übt immunisierende Wirkung auf Mäuse und Kaninchen aus, entfaltet aber beim Menschen weder immunisierende, noch heilende Eigenschaften. (Koch-Petruschky). — Therapeutische Effekte durch artificielle Erzeugung von Eryipsel bei inoperablen, malignen Tumoren sind bisher nicht erzielt worden.

Radiatus (Mikrokokkus): F.O.: Luft und H_2O. Kleine, in Häufchen oder kurzen Ketten angeordnete K. Auf Gel.pl. grosse, leicht gelbgrünlich gefärbte, langsam verfl. Kol. mit sternartig ausstrahlenden Fortsätzen. Im Gel.st. fiederförmige Fortsätze in den Nährboden hinein. Auf Kart. gelbbraune Kol.

Roseus (Mikrokokkus): F.O.: Im Sputum bei einer Influenzaepidemie. Kleine einzeln oder in Haufen liegende K. Fakultat. anaerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Farbstoff wird nur bei Sauerstoffzutritt und bei Zimmertemperatur gebildet. Auf Gel.pl. langsam wachsende, runde, rosafarbene, verfl. Kol. Im Gel.st. oberfl. rosafarbener Belag im Stich farbloses Wachstum; Verfl. Auf Agar und Kart. roter, glänzender Ueberzug.

Roseus (Diplokokkus): F.O.: Luft. Gonokokkenähnlich. Gram+. Gel. wird langsam verfl. Bildet rosafarbenes Pigment.

Rosettaceus (Mikrokokkus): F.O.: Wasserleitungswasser. Verschieden grosse K., nicht in Häufchen liegend. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. oberfl. graugelbe, tropfenförmige, nicht verfl. Kol. Im Gel.st. rosettenartiges Oberflächenwachstum; im Stich selbst sehr spärliche Entwicklung. Auf Agar glänzender, grauer, auf Kart. gelblicher Belag.

Septicus liquefaciens (Streptokokkus): F.O.: In einem Falle von Sepsis. In Diploanordnung oder in kurzen Ketten. Aerob. Gram+. Gel.st.: Trichterförmige Verfl.; an den Wänden des Trichters zeigen sich längliche, weisse Kol. mit gezacktem Rand. Auf Agar thautropfenähnliche Kol.; auf Blutserum sehr dünner, durchsichtiger Belag. Pathogen für Mäuse und Kaninchen.

Subflavus (Diplokokkus): F.O.: Scheidensekret und Lochialfluss, bei Blasenkatarrh und Pemphigus neonatorum. Morphologisch dem Gonokokkus gleichend. Unterscheidet sich jedoch von ihm durch den positiven Ausfall der Gramschen Färbung und durch sein Wachstum auf den verschiedenen Nährmedien. Auf Gel.pl. anfangs weissgraue, später gelbe, punktförmige, langsam verfl. Kol. Auf Agar graugelber, etwas prominenter Belag. Auf Kart. langsam wachsende, hellbraune, schleimige Auflagerung. Blutserum wird verfl.

Tetragenus (Mikrokokkus): F.O.: Im Sputum, in der Wand von Lungenkavernen und in Abscessen. Zu vieren in einer schleimigen Kapsel angeordnete K. Fakultat. anaerob. Gram+. Bei der gewöhnlichen Färbung mit Anilinfarben wird auch die Kapsel schwach tingiert. Auf Gel.pl. oberfl., runde, weisse, nicht verfl. Kol.; in der Tiefe, kleine, graue Pünktchen, die bei schwacher Vergrösserung an das Bild einer Himbeere erinnern. Auf Agar, Kart. und Blutserum schmutziggelber, stark fadenziehender Belag. Pathogen für weisse Mäuse und Kaninchen; graue Mäuse, Kaninchen und Hunde sind immun. Die Kokken finden sich nur innerhalb der Blutgefässe.

Tetragenus mobilis ventriculi (Mikrokokkus): F.O.: Mageninhalt. Bewegl., zu vieren in einer Kapsel angeordnete K. Auf Gel.pl. runde, grauweisse, granulierte, nicht verfl. Kol. Gel.st.: Oberfl. grauweisser Belag; alte Kulturen nehmen eine braune Farbe an und riechen nach Skatol. Auf Agar grauer Belag.

Ureae (Mikrokokkus): F.O.: Zersetzter, ammoniakalischer Harn. K. in Diplo-, Tetraden- oder Kettenanordnung. Aerob. Tp.O. 30°—33°. Auf Gel.pl. runde, weisse, wachsartig glänzende, nicht verfl. Kol. Im Gel.st. hauptsächlich oberfl. Belag. Alte Kulturen riechen nach Kleister. Harnstoff wird in kohlensaures Ammonium umgewandelt.

Ureae liquefaciens (Mikrokokkus): Unterscheidet sich von dem vorigen dadurch, dass er die Gel. verfl.

Versicolor (Mikrokokkus): F.O.: Luft und H_2O. In Diplo- oder Häufchenanordnung Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. entwickeln sich schleimige, nicht verfl. Kol., die anfangs rund sind, später fast viereckig werden und einen gebuchteten Rand besitzen; die Farbe derselben wechselt je nach der Beleuchtung zwischen gelbgrün und bläulichschillernd. Gel.st.: Oberfl. irisierender Belag; im Stiche Körner. Auf Agar visköse, gelbbraune, irisierende Auflagerung.

Violaceus (Mikrokokkus): F.O.: H_2O. Meist Kettenanordnung. Aerob. Auf Gel.pl. runde, prominente, violette, nicht verfl. Kol. Gel.st.: Nagelkultur mit violettem Kopf. Auf Agar schleimiger, violetter Belag; auf Kart. ebenso, aber nur auf die Impfstellen beschränkt.

Viscosus (Mikrokokkus): F.O.: In schleimigem Wein. Anordnung in Ketten. Wächst am Besten auf zuckerhaltigen Nährböden und produziert auf denselben eine Gummiart (Viskose). — Auch in schleimiger Milch hat man ähnliche Kokken gefunden.

Viticulosus (Mikrokokkus): F.O.: Luft und H_2O. Ovale, Zoologoeen bildende K. Auf Gel.pl. oberfl., dünne, weissliche, nicht verfl. Kol., die fadenartige Ausläufer in die Tiefe senden; die tiefen Kol. senden freie Ausläufer aus, die sich untereinander verflechten und sich weit ausbreiten. Vom Gel.st. geht ein zartes Netzwerk in den Nährboden hinein. Auf Kart. grauweisser, dünner Belag.

Leptotricheen: F.O.: Wasser. Lange, nicht verzweigte, farbige Fäden, die im Gegensatz zu Beggiatoa und Thiothrix keinen Schwefel zum Leben bedürfen. Unter dem Namen «Leptothrix» gehen auch einige Mikroorganismen des Mundhöhlensekrets und des Zahnbelags.

L. buccalis cf. **L. innominata.**

L. gigantea: F.O.: Im Zahnbelag, besonders von Hunden. Festsitzende, fadenförmige Verbände; die Fäden sind verschieden dick. Künstliche Züchtung ist nicht gelungen.

L. innominata: F.O.: Mundsekret und Zahnbelag des Menschen. Färben sich mit Jodlösung hellgelb. Nicht kultivierbar. Eine von Vignal gefundene Varietät liess sich züchten, verfl. die Gel., wächst auf Agar als faltiger, gelbweisser, auf Kart. als grauer Belag.

L. maxima buccalis: Varietät des B. buccalis maximus, die auf Behandlung mit Jodlösung keine Farbe annimmt.

L. ochracea cf. **Cladothrix ochracea.**

Leuchtbakterien cf. **B. phosphorescentes.**

Leuconostoc mesenterioides: F.O.: Bei der «Dextringährung» (Froschlaichgährung) der Melasse. Kettenbildende Kokken, die von einer grossen Gallertkapsel umgeben sind. Fakultat. anaerob. Wachsen am besten bei Brüttemperatur auf trauben- oder rohrzuckerhaltigen

Nährböden, auf welchen auch ihre Entwicklung charakteristsich ist. Auf zuckerfreien Nährsubstraten fehlt die Kapselbildung. Auf Zuckerrübenscheiben üppiges, schleimiges Wachstum. Auf Gel. bildet sich in etwa 2 Wochen ein weissglänzender Rasen von zunächst trockener, später feuchter Beschaffenheit. Bildung eines invertierenden Ferments, welches Zucker und Dextrin unter Säure- und Gasentwicklung zersetzt.

MIKROMYCES HOFMANNI cf. **Streptothrix Hofmanni.**

NITROBAKTERIEN: Ihre Bedeutung für die im Boden sich abspielenden Nitrifikationsprozesse, d. h. für die Oxydation des Ammoniaks zu Nitriten und Nitraten, ist in dem Kapitel über die Untersuchung des Bodens erörtert worden.

Nitrobakter: F.O.: Erde. Unbewegl. Kurzstäbchen. Wachsen ebenso wie die folgenden nur auf Nährböden, welche keinen Kohlenstoff in organischen Verbindungen enthalten; den zu ihrer Existenz notwendigen Kohlenstoff beziehen sie entweder aus der Kohlensäure der Luft oder aus kohlensauren Salzen. Streng aerob. Auf Kieselsäuregelatineplatten runde, knopfförmige Kol. Auf flüssigen Nährböden Häutchenbildung; das Häutchen überzieht sowohl die Oberfläche der Flüssigkeit, als auch die Wände des Kulturröhrchens. Oxydieren Nitrite zu Nitraten.

Nitrosokokkus: F.O.: Erde. Unbewegl. Kokken. Oxydieren Ammoniak zu Nitrit.

Nitrosomonas: F.O.: Erde. Bewegl. und unbewegl. Formen. Streng aerob. Auf Kieselsäuregelatine runde, braune Kol., welche aus spindelförmigen, unbewegl. Kurzstäbchen zusammengesetzt sind. Nach etwa 2 Wochen umgeben sich diese Kol. mit einem hellen Hof, von welchem Ausstrahlungen abgehen; in letzteren finden sich bewegl. Monotrichen. Auch in flüssigen Nährböden treten zuerst die unbeweglichen, später die beweglichen Formen auf. Oxydieren Ammoniak zu Nitrit.

[Anm. Der in der Luft enthaltene Stickstoff soll nach Winogradsky von einem anaerob wachsenden Bac. in Verbindungen übergeführt werden, wie sie für die Ernährung der Pflanzen notwendig sind. Diese Assimilation des Stickstoffs ist auch eine Eigenschaft der sog. Knöllchenbakterien (cf. B. radicicola, tuberigenus und Rhizobium Leguminosarum)].

NOCARDIA AKTINOMYCES cf. **Streptothrix Aktinomyces.**

NOCARDIA FARCINICA cf. **Streptothrix farcinica.**

PHOTOBAKTERIEN cf. **B. phosphorescentes und B. luminosus.**

PHRAGMIDIOTHRIX MULTISEPTATA: F.O.: Auf Krustentieren. Längliche, dicke Fäden, die durch Querwände in einzelne Abschnitte geteilt werden, welche letzteren wieder durch Längsteilung in kokkenähnliche Stücke zerfallen. Aus diesen wachsen neue Fäden hervor. Diese Organismen sind mit der Gattung Crenothrix verwandt.

PHYKOCHROMACEEN: F.O.: Fluss- und Meerwasser. Meist unbewegl., einzellige Organismen, die eine deutliche Zellenmembran besitzen und die Bakterien an Grösse etwas übertreffen. Ausgezeichnet sind sie durch ein in den Zellen gleichmässig verteiltes Pigment von verschiedener Farbe. Einige Arten enthalten Chlorophyll.

PURPURBAKTERIEN: F.O.: H_2O. Meist bewegl. Bac. oder Kokken, die sich durch den Besitz des Bakteriopurpurins auszeichnen, ausserdem durch Aufspeicherung von schwarzen Schwefelkörnern in ihrem Innern, welche durch Oxydation von Schwefelwasserstoff gebildet werden. Der rote bis braune Farbstoff wird auch im Dunkeln, jedoch nur bei Sauerstoffzutritt erzeugt. Das Licht soll einen Einfluss auf die Bewegungsrichtung dieser Organismen besitzen (Phototaxis).

RHIZOBIUM LEGUMINOSARUM: F.O.: In den Wurzelknöllchen der Leguminosen. Sehr bewegl. Kurzstäbchen; oft zu Zoogloeen vereinigt (cf. B. radicicola). Züchtung auf Gel. möglich.

SARCINEN: Unter diesem Namen fasst man diejenigen Kokken zusammen, welche das gemeinsame Charakteristikum besitzen, dass sie sich in drei aufeinander senkrecht stehenden Axen teilen und in Paketform aneinander haften bleiben.

S. alba.: F.O : Luft und H_2O. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel pl. langsam sich entwickelnde, runde, weisse, allmählich verfl. Kol. Auf Agar und Kart. weisser Belag.

S. aurantiaca: F.O.: Luft. Aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. langsam sich entwickelnde, runde, orangefarbige, verfl. Kol. Auf Agar und Kart. reichlicher dunkelgelber Belag. Das Pigment wird durch konzentrierte Schwefelsäure blaugrün, durch Alkali rot gefärbt.

S. candida: F.O.: Luft und H_2O. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. runde, anfangs weisse, später gelbe, rasch verfl. Kol. Im Gel.st. sackförmige Verfl. Auf Agar weisser, glänzender Belag.

S. flava: F.O : Bier. Auf Gel.pl. runde, gelbe, schnell verfl. Kol. Auf Agar und Kart. gelbe Auflagerung, bei letzterer nur an der Impfstelle. In Bouillon Trübung und gelbliches Sediment. Das Pigment wird durch Schwefelsäure grün gefärbt; Zusatz von Alkali bringt die ursprüngliche Farbe wieder zum Vorschein.

S. lutea: F.O.: Luft. Aerob. Gel.pl.: sehr kleine, gelbe, kaum verfl. Kol. Auf Agar und Kart. langsam wachsender gelber Belag.

S. mobilis: F.O. Bei einem Fall von Hydrops. Bewegl. Diplo- und Tetrakokken. Geisselträger. Packetbildung nur in Heuaufguss. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. runde, rote, allmählich verfl. Kol. Auf Agar roter Belag. Auf Kart. kein Wachstum. Milch wird nicht koaguliert.

S .pulmonum: F.O: In der menschlichen Trachea und in den Bronchien. Bildet endogene Sporen, die eine Erhitzung auf 110° ertragen können. Streng aerob. Auf Gel.pl. langsam wachsende, punktförmige, graue, nicht verfl. Kol., die bei schwacher Vergrösserung grob granuliert erscheinen. Auf Agar und Kart. spärliche Entwicklung. Zersetzt Harnstoff unter Bildung von Ammoniak.

S. rosea: F.O.: Luft. Tp.O. Zimmertemperatur. Wird bei 60° abgetötet. Verfl. Gel. Auf allen Nährböden wird ein rotes Pigment gebildet; bestes Wachstum in flüssigen Substraten. Der Farbstoff wird durch Schwefelsäure grün gefärbt; Alkalizusatz bringt die ursprüngliche Farbe wieder zum Vorschein.

S. ventriculi: F.O.: Mageninhalt. Packetbildung nur in zuckerhaltigem Heuaufguss; sonst in Diplo- oder Tetradenanordnung. Produziert Säure. Mit Jod und Schwefelsäure behandelt färbt sich die Zellmembran dieser Sarcine deutlich violett. (Cellulosereaktion!) Auf Gel.pl. runde, knopfförmige, gelbe, nicht verfl. Kol. Auf Kart. kleine, runde, nicht gefärbte Kol. In Heuinfus Bildung einer oberfl. bräunlichen Haut und eines flockigen Bodensatzes. (Bei Magenerkrankungen sind noch weitere Sarcinearten gefunden worden.)

SPHAEROTILUS NATANS: F.O.: In Abwässern. Gehört wahrscheinlich zur Gruppe der Cladotricheen. Mit einer gallertigen Hülle umgebene Fäden, die ihre Zusammensetzung aus einzelnen Stäbchen deutlich erkennen lassen. Sporenbildung fraglich. Falsche Verzweigungen.

SPIRILLEN.

Sp. cholerae cf. **Vibrio cholerae.**

Sp. Finkler-Prior cf. **Vibrio Proteus.**

Sp. leucomelaenum: F.O.: Stehendes Wasser. Im Innern der Spirillen abwechselnd helle und dunkelgefärbte Körner.

Sp. Obermeieri: F.O.: Im Blut bei Rückfalltyphus (Recurrens) während und kurz vor jedem Fieberanfall. Lange, dünne, bewegl., schraubenförmig gewundene Fäden. Leicht färbbar. Künstliche Züchtung ist nicht gelungen. Uebertragung des spirillenhaltigen menschlichen Blutes erzeugte typische Fieberanfälle.

Sp. rubrum: F.O.: In einem verwesenden Mäusekadaver. Ziemlich dicke, stark bewegl. Spirillen von verschiedener Länge. Geisselträger. Tp O. 37°. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. anfangs graue, später rote, runde, fein granulierte, nicht verfl. Kol. Im Gel.st. Körner; die oberfl. grauweiss, die tiefer gelegenen rot gefärbt. Auf Agar anfangs graue, später rote, auf Kart. kleine, dunkelrote Kol. In Bouillon roter Bodensatz.

Das Pigment wird nur bei anaerobem Wachstum gebildet. Nicht pathogen.

Sp. rugula: F.O.: Zahnbelag, Faeces, Wasser. Kurze, wenig gekrümmte, bewegl. Stäbchen; mitunter in fadenförmigen Verbänden. Geisselträger. Bildet endständige Sporen, Streng anaerob. Auf Gel.pl. hellgelbe, runde, verfl. Kol. Auf Agar und Kart. weisser, runzlicher Belag. Blutserum wird verfl. In allen Kulturen Entwicklung eines faekulent riechenden Gases. Soll die Zersetzung der Cellulose bewirken.

Sp. sanguineum: F.O.: Stehendes Wasser. Sehr dicke, bewegl. Spirillen mit wenig Windungen. Amphitrichen. In ihrem Innern enthalten sie rote, stark lichtbrechende Körnchen.

Sp. serpens: F.O.: Stehendes Wasser. Dünne, lange, sehr bewegl. Spirillen. Oft in Ketten oder Schwärmen.

Sp. sputigenum: F.O.: Mundhöhle. Morphologisch durchaus dem V. cholerae gleichend. Zeigen mitunter deutliche Polfärbung. Züchtung nicht gelungen.

Sp. tenue: F.O.: Pflanzeninfuse. Sehr dünne, rasch sich bewegende Spirillen.

Sp. tyrogenum (Deneke): F.O.: Alter Käse. Morphologisch dem V. cholerae gleichend. Auf Gel.pl. starke Verfl., die Mitte haltend zwischen V. cholerae und V. Proteus; die 24stündigen Kol. erscheinen bei schwacher Vergrösserung als scharf umrandete, olivengrüne Kreise. Im Gel.st. strumpfförmige Verfl. Auf Agar hellgelber Belag. Auf Kart. kein Wachstum. Blutserum wird verfl. Die Nitrosondolreaktion gelingt nicht. Uebt nur geringe pathogene Wirkung aus.

Sp. undula: F.O.: Faulflüssigkeiten. Dicke, sehr bewegl. Spirillen mit flachen Windungen. Lophotrichen. Auf Agar dünner, weisser Belag.

Sp. volutans: F.O.: Stehendes Wasser und Faulflüssigkeiten. Ziemlich dicke, lange, bewegl. Spirillen. Amphitrichen. In ihrem Innern enthalten sie dunkle Körner.

SPIROCHAETEN.

Sp. Denticola: F.O.: Im Zahnbelag und in hohlen Zähnen. Kurze, dünne, wellenförmig gekrümmte Fäden mit spitzen Enden.

Sp. Obermeieri cf. **Spirillum Obermeieri.**

Sp. plicatilis: F.O.: Im stehenden Wasser. Dünne,stark geschlängelte, bewegl. Fäden mit stumpfen Enden.

STREPTOTRICHEEN: Die Streptotricheen bilden gewissermassen den Uebergang zwischen den Schimmelpilzen und den Bakterien. Sie bestehen aus langen, cylindrischen, dichotomisch in echter Verzweigung, also durch Sprossung, sich verästelnden Fäden, aus denen schliesslich ein richtiges Mycel hervorgeht. Bei einzelnen von ihnen entwickeln sich Fruchtträger, die nach Art der Oidien ohne Fruchtköpfe einfach Sporen abgliedern. Mit den Dauerformen der Bakterien jedoch dürfen diese Streptothrixsporen nicht auf eine Stufe gestellt werden. In alten Kulturen zerfallen die Streptothrixfäden in bakterienähnliche Produkte, Kokken, Bacillen, Spirillen. Werden diese Gebilde frisch übertragen, so wachsen sie sofort wieder in echte Fadengeflechte aus.

Streptothrix actinomyces. Aktinomyces bovis (Boström): F.O.: Strahlenpilzkrankheit, Aktinomykose des Rindes, anderer Tiere und des Menschen. Die sog. Aktinomyceskörner stellen eine Reinkultur des Pilzes dar. Diese sand- bis senfkorngrossen, rauhen Körperchen sind für die Krankheit absolut charakteristisch; in ihrer Jugend zeigen sie eine weisse, später eine mehr gelbliche Farbe. Man untersucht die Aktinomycesdrusen zunächst ungefärbt, indem man sie durch leisen Druck unter dem Deckgläschen zerquetscht. Man bekommt dann die von einem dichten Centrum nach allen Seiten hin ausstrahlenden Fäden mit ihren dichten Verzweigungen und mit ihren eigentümlichen endständigen, keulenförmigen Anschwellungen. Die so entstehenden Krystalldrusen- oder asternähnlichen Figuren haben den Namen «Strahlenpilz» verursacht. Färbung nicht leicht, am besten nach Gram oder mit heissem Karbolfuchsin. Doppelfärbung gelingt mit Gram und Karmin: die Fäden werden blauschwarz, die Kolben roth. Letztere gehen im Eiter sehr rasch

durch einfaches Stehenlassen zu Grunde. In ganz jungen Körnchen pflegen sie zu fehlen. Tp.O. 37°. Wachstum viel energischer aerob als anaerob. Zum Anlegen von Kulturen werden die Körner im Mörser zerrieben oder mit sterilem Wasser mehrfach sorgfältig abgewaschen. Im ersteren Falle werden Platten angelegt, im zweiten direkt Reinkulturen. Die zunächst feinen, strahligen Kolonien wachsen auf Gelatine, besser noch auf Agar zu undurchsichtigen Knötchen aus, deren Peripherie ein zartes Fadennetz zeigt. Auf erstarrtem Blutserum zeigen diese Knötchen nicht selten eine gelbrote Farbe und bekommen einen weissen, flaumartigen Ueberzug, der sich aus Lufthyphen zusammengesetzt erweist. Aus letzteren entstehen durch Segmentation die Sporen, welche durch 5 Minuten langes Erhitzen auf 75° vernichtet werden, während die Wuchsformen bereits bei 60° absterben. Später kommt es auf Blutserum zu einer gefalteten Haut, wobei der Nährboden erweicht wird. Auf Kartoffeln ziegelroter Belag gleichfalls mit Lufthyphen. In Bouillon körnige Massen, die zu Boden sinken, während die darüberstehende Flüssigkeit klar bleibt. Milch wird langsam peptonisiert. In den Kulturen wächst Aktinomyces in lange beinahe rechtwinklig verzweigte Fäden aus. Keulenförmige Endanschwellungen werden ganz selten von alten Kolonien gebildet, die in der Tiefe der Nährsubstrate gewachsen sind. Mit Sicherheit ist die Uebertragung auf Tiere noch nicht gelungen. Ueber menschliche Aktinomykose cf. auch Streptothrix Israel.

Streptothrix alba: F.O.: H_2O., Luft. Lange verzweigte Fäden; Lufthyphen mit Sporen. Gram+. Aerob., Tp.O. Zimmertemperatur. Auf den gewöhnlichen festen Nährböden und auf Früchten weisse, öltropfenartige Kol. mit dem weissen Flaum der Luftfäden; später gerunzelte, gefaltete Auflagerungen. Verflüssigung der Gelatine. In Bouillon Entwicklung von Flocken mit dickerem Centrum und peripherem Strahlenkranz; die Nährflüssigkeit wird nicht getrübt. Peptonisierung der Milch. Keine Pathogenität.

Streptothrix albidoflava: F.O.: Luft. Lange, verzweigte Fäden mit wenig Lufthyphen. Gram+. Streng aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Gelbe Kol., welche Gel. langsam verflüssigen. Farbstoff diffundiert nicht in den Nährböden. Bei alten Kulturen gefaltete Auflagerungen. Peptonisierung der Milch. Keine Pathogenität.

Streptothrix aurantiaca: F.O.: Luft. Verzweigtes Mycel, Luftfäden, Sporen, letztere jedoch nur auf Gelatinekulturen. Orangefarbene Kol. Keine Verfl. der Gel. Auf Agar und Kartoffeln orangefarbener Ueberzug. In der Milch, die unverändert bleibt, flockige, flottierende Inseln von Orangefarbe. Keine Pathogenität.

Streptothrix carnea: F.O.: Luft. Verzweigte Fäden, Lufthyphen, Sporen. Tp.O. Gewöhnliche Temp. Kleine, rote Kol., die Gel. nicht verfl. Auf alten Kulturen prominenter Ueberzug. Farbstoff diffundiert in den Nährböden. Keine Pathogenität.

Streptothrix chromogena: F.O.: Luft. Verzweigte Fäden. Lufthyphen, Sporen. Tp.O. Zimmertemperatur. Streng aerob. Gelbbraune, die Gel. verfl. Kol. Dunkelbraune Verfärbung des Nährbodens. Häutchenbildung auf Bouillon. Peptonisierung der Milch. Keine Pathogenität.

Streptothrix cuniculi: F.O.: Bei einer zu Nekrose führenden Gewebsentzündung der Kaninchen, bei Kälberdiphtherie, breiten Kondy-

lomen. Lange verschlungene Fäden. Verzweigung zweifelhaft. Anaerob. Tp.O. 37°. Züchtung nur möglich auf Blutserum oder Serumagar. Pathogen für weisse Mäuse und Kaninchen: kutane, lokale Nekrosen, Herdbildung in den inneren Organen.

Streptothrix Eppinger: F.O.: Hirnabscess. Verzweigtes Mycel. Lufthyphen mit Sporen nur auf Kart. Gram+ Aerob. Tp O. 37°. Auf Gel. oberfl., warzenförmige, nicht verfl. Kol. von gelber Farbe. Auf Traubenzuckeragar orangefarbener, gefalteter Belag, auf Kart. dünner gelbroter Ueberzug mit dem weissen Flaum der Luftfäden. In Bouillon Entwicklung flockiger Inseln, keine Trübung. Pathogen für Meerschweinchen und Kaninchen, die an Pseudotuberkulose zu Grunde gehen.

Streptothrix farcinica (Bacille du farcin des bœufs): F.O.: Farcin des bœufs, eine pseudotuberkuloseartige Erkrankung der Haut und der inneren Organe beim Rinde. Verzweigtes Mycel mit Lufthyphen und Sporen. Gram+. Aerob. Wächst zwischen 30° und 40°. Auf Agar weisse, später gelbliche, trockene Schuppen, die schliesslich zusammenfliessen. In Bouillon Flocken, keine Trübung; ebenso in Milch, die nicht gerinnt. Erzeugt Pseudotuberkulose bei Meerschweinchen, Kühen und Schafen.

Streptothrix Hofmanni: F.O.: Luft. Verzweigtes Mycel mit kolbigen Endanschwellungen. Gram+. Aerob. Wächst nur über 22°. Auf Agar hellbraune, warzige Kol., die bald zusammenfliessen. In Bouillon, die klar bleibt, flockiger Bodensatz. Keine Entwicklung auf der Kart. Pathogen für Meerschweinchen und Kaninchen, aber nur bei subkutaner Injektion, wobei sich lokale Abscesse entwickeln. Im Eiter trifft man bisweilen Aktinomyces ähnliche Drusen mit Keulen; ein Unterschied besteht jedoch darin, dass die Endanschwellungen sich genau wie die Fäden färben.

Streptothrix invulnerabilis: F.O:: H_2O. Verzweigte Fäden. Lufthyphen mit Sporen. Fakultat. anaerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Gelbe, knorpelharte Kol., welche die Gel. verfl. Auf Kart. schwärzlicher Belag, in Wasser geringe Entwicklung als flockige Inselchen. Starke Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturen von 100°—120°. Keine Pathogenität.

Streptothrix Israel: F.O.: Menschliche Aktinomykose. Die Aktinomyceskörner und Drusen, die in den Krankheitsprodukten auch hier das charakteristische Merkmal bilden, gleichen vollständig den unter Streptothrix bovis (Boström) beschriebenen, so dass in Bezug auf Morphologie, Färbbarkeit etc. vollständig auf dieselbe verwiesen werden kann. Kulturell sind die Unterschiede recht grosse. Streptothix Jsrael wächst nur anaerob üppig, aerob recht kümmerlich oder gar nicht. Tp.O. 37°. Langsame Entwicklung. Auf Agar unregelmässig kuglige, nach 7 Tagen stecknadelkopfgrosse, opake Kol., die gewöhnlich konfluieren. Man erzielt ohne Weiteres Reinkulturen, indem man aus dem steril aufgefangenen Eiter die Knötchen entnimmt, sorgfältig in sterilem Wasser wäscht und in die Tiefe eines Agarröhrchens bringt; es bildet sich um die Peripherie ein zarter Schleier. aus dem sich häufig weitere Knötchen differenzieren. Vereinzelt werden die Knötchen über linsengross und bekommen Rosettenform. Im Agarstich Körner. In der klar bleibenden Bouillon Bodensatz von weissen Schüppchen. In rohen

Eiern trübe, schleimige, in gekochten Eiern schmierig, körnige Masse. In den Kulturen trifft man gewöhnlich gerade, bisweilen gekrümmte Stäbchen mit leichter Endanschwellung (diphtherieähnlich). Fadennetze sind selten, nur in den Eiern bilden sie die Regel. Pathogen für Meerschweinchen und Kaninchen; besonders bei intraperitonealer Impfung erhält man richtige Aktinomykose mit typischen Drusen, worin ein weiteres differentialdiagnostisches Moment gegenüber der aeroben Form Boströms liegt. Der Befund von Jsrael und Wolff konnte von dem Einen von uns in mehreren Fällen von menschlicher Aktinomykose bestätigt werden.

Streptothrix Madurae: F.O.: Madurafuss, eine ulcerative Affektion der Füsse in Ostindien. Verzweigtes Mycel mit Luftfäden und Sporen. Wuchsformen werden bei 60° nach 5 Minuten, Sporen bei 85° vernichtet. Streng aerob. Tp.O. 37°. Gelbrote unregelmässige, harte, Kol. auf Gel., die nicht verfl. wird, und auf Glycerinagar. In Bouillon und Pflanzeninfusen Bodensatz von braunroten Flocken bei klar bleibender Flüssigkeit; nicht selten oberfl. Hautbildung. Keine Pathogenität.

Streptothrix nigra cf. Streptothrix chromogena:

Streptothrix Rosenbach : F.O.: Erysipeloid. Dünnes, verzweigtes Mycel mit Sporenbildung. Entwicklung auf Gel. ähnlich der des Bacillus murisepticus. (cf. diesen.)

Streptothrix rubra: F.O.: Sputum. Dickes Mycel. Sporen. Fakultat. anaerob. Oberfl. rote, unregelmässige Kol. auf allen Nährböden, nur auf Gel., die verflüssigt wird, keinen Farbstoff bildend. Nicht pathogen.

Streptothrix violacea: F.O.: Luft, Wasser. Verzweigte Fäden, Luftfäden, Sporen. Gram +. Aerob. Auf allen Nährsubstraten erhabene, unregelmässige Kol., welche später zu dicken, gewulsteten Auflagerungen konfluieren. Bildung eines violetten Farbstoffs. Keine Trübung der Bouillon, Bodensatz, flockige Inseln. Peptonisierung der Milch. Erreger von experimenteller Pseudotuberkulose.

Thiotricheen: F.O: In schwefelwasserstoffhaltigen Wässern. Umscheidete Fäden mit Querscheidewänden, die durch eine gelatinöse Masse auf ihrer Unterlage fixiert sind. Im Innern Ablagerung von Schwefelkörnchen. Vermehrung entweder durch Abgliederung der «Stäbchengonidien» von der Spitze des Fadens, oder durch Zerfall des Fadens in die ihn zusammensetzenden Stäbchen.

Tyrotricheen: Dieselben werden sämmtlich im Käse gefunden und sollen wenigstens zum Teil die Ursache des sog. Reifungsprozesses darstellen, indem sie das Kasein peptonisieren; durch gleichzeitige Vergährung des Milchzuckers soll die Lochbildung zustande kommen.

T. catenula: Bewegl. ziemlich dicke Bac. Fadenbildung. Sporen entstehen in Anschwellungen der Stäbchen (Clostridiumformen). Fakultat. anaerob. Milch wird koaguliert; das Serumalbumin zerfällt in Ammoniak, Buttersäure und Amidosäuren. Das Kasein wird nicht weiter zersetzt.

T. claviformis: Dicke Bac. mit Köpfchensporen. Anaerob. Milch wird koaguliert, das gefällte Kasein peptonisiert unter Bildung von Ammoniumacetat, Alkokol und Amidosäuren.

T. distortus: Lange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Aerob. Milch wird koaguliert und peptonisiert. Milchzucker wird nicht verändert.

T. filiformis: Bewegl. Kurzstäbchen. Fadenbildung besonders auf Milch. Sporen entstehen in Anschwellungen der Stäbchen. Aerob. Milch wird peptonisiert nach vorheriger Koagulation.

T. geniculatus: Dicke, unbewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Aerob. Milch wird koaguliert und peptonisiert.

T. scaber: Dicke Bac. mit deutlich granuliertem Innern. Sporen. Aerob. Milch wird peptonisiert. Milchzucker wird nur allmählich zersetzt.

T. tenuis: Kleine bewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Aerob. Milch wird koaguliert und peptonisiert; Milchzucker wird vergährt. Gel. wird verfl. Es sind verschiedene Varietäten aufgefunden worden, von denen die einen stärker peptonisierende, die anderen stärker vergährende Eigenschaften besitzen.

T. turgidus: Bewegl. Stäbchen. Sporen. Aerob. Milch wird peptonisiert, nicht koaguliert. Milchzucker wird nicht vergährt.

T. urocephalus: Dicke, bewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Fakultat. anaerob. Milch wird koaguliert, Milchzucker nicht angegriffen.

T. catenula: Dicke, bewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Fakultat. anaerob. Milch wird koaguliert, Milchzucker vergährt. Gasentwicklung.

T. virgula: Schlanke Bac. Fadenbildung. Sporen. Aerob. In Milch kein Wachstum.

Urobacillen.

U. Duclauxi: F.O.: H_2O. Wenig bewegl. Bac. von wechselnder Länge. Fadenbildung. Mittelständige Sporen. Fakultat. anaerob. Gedeiht nur auf harnstoffhaltigen Nährböden. In ammoniakhaltiger Bouillon Trübung, Schleimbildung und Entwicklung eines stinkenden Geruchs.

U. Freudenreichii: Luft. Lange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Sporen. Aerob. Gel. wird verfl. Zersetzt Harnstoff.

U. Maddoxi: F.O.: H_2O. Lange, bewegl. Bac. Sporen. Gute Entwicklung auf harnstoffhaltigen Nährböden (excl. Gelatine) und auf Harn.

U. Pasteuri: F.O.: Faulender Harn. Verschieden lange, bewegl. Bac. Fadenbildung. Endständige Sporen. Harnstoff wird zersetzt.

U. Schützenbergii: F.O.: H_2O. Bewegl. Kurzstäbchen. Keine Sporen. Aerob. Gel. wird rasch verfl.

Vibrionen.

V. aureus: F.O.: Luft, Schlamm. Unbewegliche Vibrionen verschiedener Grösse mit S-Formen und Spiralen. Gram —. Fakultat. anaerob. Auf Gel.pl. runde, granulierte, gelbe, nicht verfl. Kol. Gel.st.: Nagelkultur. Auf Agar und Kart. schmutzig gelber Ueberzug. Nicht pathogen.

V. berolinensis: F.O.: Berliner Wasserleitung. Sehr ähnlich dem Choleravibrio (cf. diesen). Bietet nur eine Differenz im Wachstum auf der Gelatineplatte; es entwickeln sich auf derselben ganz kleine, fein gekörnte Kol., die auch nach 2 Tagen mit blossem Auge kaum sichtbar werden. Schwach pathogen für Meerschweinchen.

V. butyricus cf. **B. butyricus Prazmowski.**

V. cholerae asiaticae: F.O.: Bei Cholera asiatica. Grösse $^3/_4$—2 μ, Dicke $^1/_3$ der Länge; Krümmung nicht selten wenig ausgeprägt, flach, bei anderen Exemplaren wiederum zu einem schönen Halbkreis ausgebildet. Zwei Halbkreise in entgegengesetzter Richtung gelagert, geben die S-Form. Fäden und echte Spirillen entstehen unter dem Einfluss entwicklungshemmender Momente, z. B. niedriger Temperatur, Zusatz von 10% Alkohol, 6% Kochsalzlösung zu den Nährsubstraten. In alten Kulturen häufig Involutionsformen. Die sehr lebhafte Beweglichkeit, die im hängenden Tropfen an einen Mückenschwarm erinnert, wird durch eine lange, feine, endständige Geissel vermittelt. (Monotrich.) Keine Sporen. Fakultat. anaerob. Gram—. Tp.O. 37°.

Gel.pl.: Nach 24 Stunden mit blossem Auge kaum sichtbare Kol., die bei schwacher Vergrösserung als leicht gelbliche, stark glänzende Scheibchen sich darstellen, deren Rand unregelmässig und gewellt ist. Die Kol. wachsen nun rasch heran, der Rand bleibt gebuchtet, zeigt ganz zarte Ausläufer, die Mitte wird etwas dunkler gelb; die starke Lichtbrechung besteht jedoch weiter, und da gleichzeitig die ganze Oberfläche eine Granulierung und Furchung bekömmt, so gewinnt es bei mikroskopischer Betrachtung den Anschein, als ob die Scheibe mit feinen Glasstückchen bestreut wäre. Zu derselben Zeit etwa kommt es auch zur Verflüssigung; man sieht unter dem Mikroskop einen hellen Saum; später bildet sich ein Trichter aus, auf dessen Grund die Scheibe hinabsinkt. Der Verflüssigungshof ist jetzt nicht mehr hell, sondern mit grauen Bröckeln durchsetzt. Bei Beobachtung mit dem blossen Auge sieht die Platte aus, als ob sie mit einer feinen Nadel gestichelt wäre.

Gel.st.: Wachstum längs des Impfstichs; um denselben herum geringe Erweichungszone in Form einer dünnen Röhre; an der Oberfläche breiterer Verflüssigungstrichter, dessen obere Partien in Folge Verdunstung leer sind, so dass es den Anschein bekömmt, als ob hier eine Luftblase lagerte. Diese Stichkultur ist nur bis zum 5 Tage charakteristisch, da von nun ab die Verflüssigung grössere Fortschritte macht.

Auf Agarplatte hellgraubraune, transparente Kol. Agarstrich grauweisser, Kart. (aber nur bei 30°—37°) graubrauner Belag. Blutserum wird verfl. In Bouillon starke Trübung und Häutchenbildung. Bei Zusatz von wenigen Tropfen reiner, koncentrierter Schwefelsäure zu einer 24stündigen Bouillonkultur, tritt eine rosa bis purpurrote Färbung auf. (Choleraroteaktion). Bei älteren Kulturen ist die Rotfärbung noch intensiver. Dieselbe ist nichts weiter als eine Nitrosoindolreaktion; die Vibrionen bilden Indol und ausserdem aus den immer in Spuren in den Nährböden vorhandenen Nitraten Nitrite. Deswegen entsteht bei Zusatz der reinen Säure allein bereits die Reaktion im Gegensatz zu B. coli, welcher nur Indol bildet. Gegen Austrocknen sehr empfindlich werden die Choleravibrionen auch durch Saprophyten leicht überwuchert. Pathogen für Meer-

schweinchen bei intraperitonealer Injektion unter Temperaturabfall, Krämpfen und Kollaps. Einverleibung per os führt zu choleraähnlicher Erkrankung, aber nur dann, wenn der Mageninhalt vorher durch Sodalösung alkalisch gemacht und die Darmperistaltik durch intraperitoneale Einspritzung von 1 ccm. Opiumtinktur aufgehoben worden ist. Subkutane oder intramuskuläre Impfung bleibt unwirksam. Das Experiment am Menschen ist in einem Falle Metschnikoffs vollständig positiv ausgefallen. Die Vibrionen führen in ihren Leibern giftige Substanzen, die man durch vorsichtiges Abtöten der Zellen durch 10 Minuten langes Einwirken von Chloroformdämpfen auf eine 24 stündige Agarkultur erhält. Die Meerschweinchen sterben auf dies Choleragift nach 8—12 Stunden im Kollaps.

Diagnose: Die mikroskopische Untersuchung einer aus den Faeces entnommenen Schleimflocke nach den einfachen Färbemethoden genügt bisweilen, indem man zahlreiche typische Kommaformen erkennen kann. Plattenverfahren: Mit einer Schleimflocke werden in üblicher Weise Gelatineplatten angelegt. Bei zahlreichen Faeces, die nur wenige Vibrionen beherbergen, lässt das Plattenverfahren im Stich. Deswegen muss man es sich zur Regel machen, bei allen Choleraunteruchungen die Anreicherungsmethode anzuwenden. Eine Probe des Materials kommt in eine Nährlösung, die 1% Pepton und $^1/_2$% Kochsalz enthält und deutlich alkalisch reagiert. Die betreffenden Röhrchen werden in den Brütofen gestellt, die Vibrionen vermehren sich in der ihnen zusagenden Nährflüssigkeit üppiger als die anderen eventuell in den Stuhlproben vorhandenen Mikrobien; sie begeben sich in Folge ihrer Beweglichkeit und ihres Sauerstoffbedürfnisses an die Oberfläche und können hier nach 6—12 Stunden in grosser Menge, allerdings selten in Reinkultur, durch das Mikroskop nachgewiesen werden. Von dieser Anreicherungskultur vermag man dann leicht mit Hülfe der Platten die weitere Isolierung zu bewerkstelligen. Für den Nachweis der Choleramikroorganismen in inficierten Wässern cf. die Untersuchung des Wassers. In Flussläufen sind mit der dort beschriebenen Methode einzelne Vibrionenspecies gefunden worden, die mit den Choleraerregern weitgehende Aehnlichkeiten darbieten. Die Differentialdiagnose ist hier sehr schwierig und häufig nur mit Hülfe der spezifischen Serumreaktionen von Pfeiffer und Gruber möglich (cf. Anhang).

V. choleroides: F.O.: Im Cervikalsekret bei Endometritis. Morphologisch und kulturell dem V. cholerae sehr ähnlich. Unterschiede bestehen in der bedeutend rascher eintretenden Verfl. der Gel. und in dem Fehlen der Nitritbildung. Schwach pathogen für Meerschweinchen.

V. danubicus: F.O.: Donauwasser Morphologisch und kulturell dem V. cholerae sehr ähnlich. Die Serumreaktion von Pfeiffer gelingt nicht.

V. flavescens cf. **V. aureus**. Pigment gelbgrünlich.

V. flavus cf. **V. aureus**. Pigment ockergelb.

V. Gindha: F.O.: Brunnenwasser in Gindha bei Massauah. Lange, schmale, gekrümmte Formen. Monotrichen. Kulturell dem V. cholerae sehr ähnlich; jedoch fehlt die Nitrosoindolreaktion; ebensowenig gelingt die spezifische Pfeiffersche Reaktion. Starke Giftbildner. Intraperitoneale Injektion abgetöteter Kulturen bewirken den

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] Loudon and [illegible] in Dillard.

[illegible] Building with

kurzen Spirillen. Starke Neigung zu Involutionsformen, besonders bei nicht zusagendem Nährboden. Fakultat. anaerob. Sehr resistent gegen Austrocknen. Auf Gel.pl. runde, scharf begrenzte, fein gekörnte, gelbliche, sehr rasch verfl. Kol. Im Gel.st. rasche, strumpfförmige Verfl. Auf Agar hellgelber, auf Kart. schon bei Zimmertemperatur visköser, schmutzig gelber Ueberzug; das Wachstum auf Kart. ist differentialdiagnostisch gut gegen Cholera zu verwerten. Blutserum wird rasch verfl. Nitrosoindolreaktion nach 24 Stunden nicht nachzuweisen. Aeltere Kulturen sind übelriechend. Zucker wird unter Säurebildung vergährt. — Bedeutend weniger pathogen für Meerschweinchen als der V. cholerae. Als Erreger der Cholera nostras des Menschen ist der V. Proteus nicht zu betrachten.

V. saprophiles: F.O.: Faulende Pflanzenaufgüsse und Schlamm. Mittellange, stark gekrümmte, sehr bewegl. Stäbchen. Spirillenbildung verhältnismässig selten. Involutionsformen häufig. Gram —. Streng aerob. Tp.O. Zimmertemperatur. Auf Gel.pl. oberfl., gelbliche, fein granulierte, nicht verfl. Kol.; in der Tiefe rund und bräunlich mit konzentrischer Ringelung. Im Gel.st. feiner Streifen mit weisser Ausbreitung an der Oberfl. Auf Agar schmieriger, graugelber Belag, dessen Umgebung getrübt erscheint; auf Kart. visköser, anfangs gelblicher, später brauner Ueberzug. Geruch nach Ammoniak. Nicht pathogen. 2 Varietäten dieses V. saprophiles unterscheiden sich nur sehr wenig von ihm.

V. septicus cf. **B. oedematis maligni.**

Protozoen.

Amoeba coli: F.O.: Menschlicher Darm, Dysenterie, dysenterische Leberabcesse. Im Ruhezustand helle, fast homogene Zellen. Bei der Bewegung unterscheidet man ein weniger lichtbrechendes Ektoplasma und ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen besitzendes Entoplasma, das Körnchen aufweist. Im Entoplasma häufig Vakuolen, Fremdkörper, rote Blutkörperchen, Bakterien. Der grosse Kern ist besonders deutlich beim Absterben, beim Färben oder bei Essigsäurezusatz zu erkennen. Die Bewegung geht durch Aussenden von Pseudopodien vor sich. In diese Pseudopodien, stumpfe, rundliche Fortsätze des Ektoplasmas, strömt das Entoplasma nach. Vermehrung geschieht durch Zweiteilung; Dauerformen sind mit Sicherheit nicht nachgewiesen. Kulturversuche schlugen bisher fehl.

Die im normalen Darminhalt vorkommende Amoebe (Amoeba coli) lässt sich morphologisch von der bei Dysenterie gefundenen (Amoeba dysenteriae) nicht differenzieren. Die letztere erzeugt nur bei Katzen nach Einverleibung per rectum und nach Vernähung des Afters ulceröse, hämorrhagische Dickdarmentzündung. Ausserdem fällt für die Bedeutung der Dysenterieamoeben der Umstand ins Gewicht, dass sie richtige Gewebsparasiten darstellen, die tief in die Submukosa, ja sogar bis in die Serosa eindringen.

Amoeba dysenteriae cf. **Amoeba coli.**

Balantidium coli cf. **Paramaecium coli.**

Coccidium oviforme: F.O.: Leber von Kaninchen, seltener Darm. Die Sichelkeime und die daraus hervorgehenden kleinsten Formen des Parasiten gelangen durch den Ductus choledochus in die Gallengänge. Sie wandern bald in die Epithelzellen ein, werden allmählich grösser, encystieren sich, indem sie sich mit einer zarten äusseren und einer glänzenden, doppelt conturierten, inneren Membran umgeben. Ihre Länge beträgt ca. 40 μ, ihre Breite 20 μ. Diese Dauercyste weist körnigen Inhalt und einen Kern auf. Im Kaninchenkörper entwickeln sie sich nun nicht weiter, wohl aber, wenn sie nach aussen, z. B. in einen Wassertropfen gelangen. Das Plasma der Cyste teilt sich in 4 ovale Muttersporen, letztere wieder in je 2 sichelförmige Tochtersporen, Sichelkeime. Die Membranen der Muttersporen werden durch den Magensaft aufgelöst, und so kommen die Keime in den Darmkanal und in das Gallengangssystem. Nicht alle Parasiten machen diesen Entwicklungsgang durch; einzelne sporulieren während ihres Heranwachsens in der Epithelzelle und erzeugen 4—50 sichelförmige, kernhaltige Körperchen, welch' letztere dann die weitere Infektion der ganzen Leber veranlassen.

Leydenia gemmipara Schaudinn : F.O.: Steril gewonnene Ascitesflüssigkeit zweier Krebskranken. Kuglige oder unregelmässig gestaltete Amöbe, 3—36 μ gross, die sich an heissen Tagen auch ohne Anwendung eines heizbaren Objektträgers 4—5 Stunden träge bewegt. Das Ektoplasma schickt Pseudopodien aus, an deren Bildung sich bald auch das Entoplasma betheiligt. Letzteres zeigt wabigen Bau, besitzt gelbliche, lichtbrechende Körner, vielleicht unverdautes Hämoglobin, herrührend von dem Umfliessen und Einschliessen der roten Blutkörperchen durch die Fortsätze; weiter weist es Vakuolen, Fettkörner, Nahrungsreste, krystallähnliche Exkretkörner auf. Unter den Vakuolen konstatiert man eine pulsierende, die sich etwa alle 15 Minuten kontrahiert. Durch Vereinigung der Pseudopodien nahe aneinander gelegener Exemplare entstehen Plasmodien bis zu 40 Individuen. Der Kern erreicht den fünften Theil der Grösse der ruhenden Amöbe. Vermehrung durch Teilung oder Knospung. Leydenia gehört zu den Rhizopoden. Ueber ihre ätiologische Bedeutung spricht sich Leyden noch sehr reserviert aus.

Paramaecium coli: F.O.: Darm von Mensch und Schwein. Ellipsoidische Infusorien, die an ihrer ganzen Oberfläche Winperhaare tragen. Trichterförmiger Schlund, bohnenartiger Kern. 2 kontraktile Vakuolen vermehren sich durch Querteilung und Konjugation und können sich encystieren. Länge beim Menschen 60—70 μ, beim Schweine 70—100 μ.

Plasmodium malariae: F.O.: Blut Malariakranker. Jugendformen rund ca. 2 μ gross, farblos, bewegl Kleiner Kern durch Färbung nachweisbar. Die Parasiten schmiegen sich den Blutkörperchen an (Laveran), oder dringen in dieselben ein. In den Blutkörperchen wachsen die Plasmodien heran und bilden auf Kosten des Hämoglobins ein braunes resp. schwarzes, staubartiges oder körniges oder nadelförmiges Pigment, das Melanin. Auf der Höhe des Wachstums kann der Parasit das ganze Blutkörperchen erfüllen; es kommt zur Sporenbildung; dieselben sprengen den Rest der Blutscheibe und werden frei.



Man unterscheidet folgende verschiedene Typen:

1. Der Quartanparasit, Erreger der Quartana; Entwicklungszeit 72 Stunden; nicht besonders stark beweglich; gröberes Pigment enthaltend, erreicht die Grösse des Blutkörperchens, sporuliert in Form eines Gänseblümchens und bildet 8—12 runde Sporen. Die Sporulation geht im Beginn des Fieberanfalls vor sich. Beherbergt das Blut mehrere Generationen der Quartanamöbe, dann kommt es zur Quartana duplex oder triplex.
2. Der Tertianparasit, Erreger der Tertiana; Entwicklungszeit 48 Stunden; lebhaft beweglich; feines Pigment enthaltend, vergrössert das rote Blutkörperchen, sporuliert in Rosetteform mit 14—20 Sporen. Bei Vorhandensein von 2 Generationen Tertiana duplex, die bei gleicher Stärke des Anfalls eine falsche Quotidiana ergeben kann ebenso wie übrigens auch die Quartana triplex.
3. Der Quotidianparasit, Erreger der Quotidiana, klein, stark beweglich, wenig Pigment, messingene Färbung der Wirtszellen, Bildung von 5—10 Sporen. Bei länger dauernder Infektion Auftreten von Laveran'schen Halbmonden. Von sichelförmiger Gestalt, doppelt so lang wie die Blutkörperchen, mit mittelständigem Pigment, zeigen dieselben ihre beiden Pole auf der konkaven Seite durch eine feine Linie verbunden, die sich manchmal kreisförmig um den ganzen Parasit fortsetzt als Ueberrest der Wirtszelle. Die Halbmonde verändern ihre Gestalt, werden oval, später rund, senden Geisselfäden aus, die an ihrem freien Ende kolbig aufgetrieben sind und sich lebhaft bewegen. Nach der Ansicht der meisten Autoren stellen die Halbmonde und ihre Geisseln Degenerationsformen dar.

Auch der Tertianparasit vermag, anstatt zu sporulieren, derartige lange, lebhaft schwingende Geisseln zu bilden.

Eine Züchtung der Malariaplasmodien ist nicht gelungen. Ueber ihre Herkunft und über den Ansteckungsmodus ist Sicheres nicht bekannt. Diagnose: Frisches Blut, aus der Fingerkuppe gewonnen, wird ohne Weiteres untersucht. Die Beweglichkeit der Malariaamöben bleibt auch bei Zimmertemperatur mehrere Stunden zu beobachten. Zum Färben fixiert man die dünn aufgetragenen trocknen Präparate 5—30 Minuten in einer Mischung gleicher Theile Alkohol und Aether und behandelt einfach mit wässriger Methylenblaulösung. Zum Doppelfärben sehr zu empfehlen ist die Plehnsche Lösung: koncentrirte wässrige Methylenblaulösung 60 g; $^1/_2$ % Eosinlösung (in 75 % Alkohol) 20 g; Aqua dest. 40 g. In dieser Farbe verbleibt das Präparat 5 Minuten, wird dann in Wasser abgespült und kann sofort untersucht werden.

Trichomonas vaginalis: F.O. · Saurer Vaginalschleim. Birnförmig, mit einem spitzen und einem breiten Ende, an letzterm 4 Geisseln. Am Ansatzpunkt derselben bisweilen eine Vertiefung (Mund) und in unmittelbarer Nähe desselben der Kern. Von der Basis der Geisseln erstreckt sich nach hinten eine flimmernde Membran.

Trichomonas intestinalis: F.O.: Faeces von Menschen und Tieren. Aehnlich der Trichomonas vaginalis, nur viel kleiner.

Trichomonas pulmonalis: F.O.: Sputum bei Lungengangrän, Bronchitis putrida; gleicht Trichomonas intestinalis.

Diphtherieheilserum.

Zur Gewinnung des Diphtherieheilserums dienen heutzutage wohl überall nur noch Pferde. Es wird zunächst diejenige minimale Diphtheriegiftdose eingespritzt, welche das Tier unter bestimmter Reaktion (Temperatursteigerung, Infiltration an der Injektionsstelle) gut erträgt, und wenn das Pferd sich vollständig erholt, d. h. sein ursprüngliches Körpergewicht wieder erreicht hat, dann steigt man mit der Toxinmenge, um schliesslich so zu einer ganz hochwertigen Immunität zu gelangen.

Das Diphteriegift wird nach Behring so dargestellt, dass man virulente Diphtheriebacillen in Bouillonkölbchen bei 37° wachsen lässt und dann mit Karbolsäure im Verhältnis von $\frac{1}{2}$—1 % versetzt. Durch den Zusatz dieser geringen Menge von Karbolsäure werden die Diphtheriebacillen vernichtet, ihr Toxin dagegen unverändert gelassen.

Roux züchtet die Löffler'schen Bacillen in niedriger Bouillonschicht, indem er gleichzeitig feuchte Luft durch die Kulturkölbchen strömen lässt. Nach 3—4 Wochen wird vermittels Chamberland filtriert, das Filtrat, das Diphtheriegift, unter luftdichtem Verschluss in einem dunklen, kühlen Raum aufbewahrt, wo es sich lange Zeit wirksam und unverändert hält. Man muss selbstverständlich immer eine Normalgiftlösung zur Verfügung haben, von der man ausgehen, und mit der man vergleichen kann.

Als Diphtherienormalgift bezeichnet Behring eine solche Diphtherielösung, welche in 1 ccm. die tötliche Minimaldosis für 100 Meerschweinchen von 250 g. Gewicht enthält. Der abgekürzte Ausdruck, den er dafür in Anwendung bringt ist **DTN^1**. Ein 10faches Diphtherienormalgift ist also **DTN^{10}**, ein $\frac{1}{10}$ Diphtherienormalgift $\frac{DTN}{10}$. Behring und seine Mitarbeiter nehmen stets Meerschweinchen von ca. 250 g. Körpergewicht; die so wichtige letale Minimaldosis wird aber nicht auf das ganze Versuchstier, sondern auf 1 g. Lebendgewicht berechnet. Dieses Gramm wird mit «**M**», das ganze Tier mit «*M*» bezeichnet. Das Gewicht des Meerschweinchens kann dann dem «*M*» in kleiner Zahl oben beigefügt werden (z. B. Tier von 300 g. Gewicht = M^{300}). Die Toxindosis, die für 1 **M** tötlich wirkt, wird durch Vorsetzung des Pluszeichens ausgedrückt (+ 1 **M**); so meint man mit + 1000 **M** diejenige Giftmenge, welche 4 Meerschweinchen vom Normalgewicht 250 g. gerade noch sicher tötet. Da 1 ccm. Normalgift 100 solcher Tiere (M^{250}) zu Fall bringt, so ist 1 ccm. $DTN^1 = + 25000$ **M**; ein 10faches Normalgift 1 ccm $DTN^{10} = + 250000$ **M**; ein $\frac{1}{10}$ Normalgift 1 ccm. $\frac{DTN}{10} = + 2500$ **M**.

Sind nun die Pferde genügend hoch immunisiert, so werden ihnen mittelst eines dicken Troikarts 5—6 Liter Blut aus der Jugularvene entzogen, welches dann nach dem Absetzen schönes, klares Serum liefert. Das Heilserum wird konserviert durch Zusatz von Karbolsäure im Verhältnis von 0,5 % (Höchst, Behring) oder 0,4 % Trikresol

(Schering, Aronsohn) oder eines Stückchens Kamphers (Institut Pasteur, Roux). — Gift (Diphtherietoxin) und Gegengift (Antitoxin, Heilserum) heben sich gegenseitig in ihrer Wirksamkeit auf und balancieren sich auch im Reagenzglas, so dass sie physiologisch neutral wirken. Hier lassen sich die Gesetze der Proportionalität aufstellen unter der Bedingung, dass man nicht von der einfachen tötlichen Dose ausgeht, sondern das 10fache Multiplum der letzteren verwendet.

Von diesem Grundsatz ausgehend bezeichnen Behring und Ehrlich dasjenige Diphtherieheilserum als Normalserum, von welchem 0,1 ccm. ausreicht, um die 10fache tötliche Diphtherietoxindose vollständig zu neutralisieren, so dass eine Injektion auf Meerschweinchen von 250 g. Gewicht ohne Wirkung bleibt. Ein ccm. dieses Serums stellt die Normalantitoxineinheit dar Hiernach wird weiter berechnet: Von einem Serum, das mit 0,01 ccm. die 10fache letale minimale Giftdose «neutralisiert», wird z. B. gesagt, es sei 10faches Normalserum; in einem ccm. sind dann 10 Normalantitoxineinheiten enthalten. Wenn 0,001 ccm. zum Unschädlichmachen genügt, so haben wir 100faches Normalserum und in 1 ccm. 100 Normalantitoxineinheiten.

Neuerdings bezeichnet Behring als Diphtherienormalantitoxin mit **DAN**^{1} dasjenige Serum, welches 1 ccm. **DTN**$^1 = +25000$ **M** neutralisiert. Er berechnet weiter direkt in **M**, indem er einfach das Minuszeichen vorsetzt, so dass also **DAN**$^1 = -25000$ **M**. Es ist dieses übrigens genau dieselbe Berechnungsweise wie oben, nur anders ausgedrückt. Dort machte 0,1 ccm. Serum die 10fache Minimaldosis unschädlich und hier 1,0 ccm. Serum die 100fache Minimaldosis, denn 1 ccm. **DTN**^{1} stellt eben die 100fache letale Minimaldosis für die «Idealmeerschweinchen von 250 g. Körpergewicht dar.

Roux sieht bei seiner Bestimmung des Immunisierungswertes zu, wieviel Serum 24 Stunden vorher eingespritzt werden muss, um ein Meerschweinchen gegen die letale Dose von lebenden Diphtheriebacillen oder Diphtheriegift zu schützen, die es sonst in höchstens 30 Stunden getötet haben würde. Die Wertigkeit des Serums wird dann mit derjenigen Zahl bezeichnet, welche ausdrückt, wie sich die Menge des Serums zum Körpergewicht des Meerschweinchens verhält. Wenn man also von einem Serum «Roux» mit dem Immunisierungswert 20000 spricht, so meint man damit, dass es genügt, von diesem Serum einem Meerschweinchen den 20000. Theil seines Körpergewichts einzuspritzen, um es gegen die in 30 Stunden tötende Menge von Diphtheriebacillen zu immunisieren.

Um aus den Werten von Roux die Immunisierungseinheiten Behrings herauszurechnen, hat Spronck folgende Formel angegeben: $B = \frac{R}{500}$, d. h. man bekommt die Behringschen Immunisierungseinheiten, wenn man die nach der Rouxschen Methode berechnete Zahl durch 500 dividiert.

Das Diphtherieheilserum wird in Deutschland an 3 Stellen fabriciert: in den Höchster Farbwerken, in der chemischen Fabrik von Schering in Berlin, im Institut Pasteur der Stadt Stuttgart. Von den Farbwerken kommen folgende Präparate in den Handel:

250faches Serum.

Nr. 0	gelb	0,8 ccm.	enthält	200	I.E.=Immunisierungseinheiten.
Nr. 1	grün	2,4 ccm.	»	600	I.E.
Nr. 2	weiss	4 ccm.	»	1000	I.E.
Nr. 3	rot	6 ccm.	»	1500	I.E.

Hochwertiges 500faches Serum.

Nr.	0 D	gelb	1 ccm.	enthält	500	I.E.
Nr.	II D	weiss	2 ccm.	»	1000	I.E.
Nr.	III D	rot	3 ccm.	»	1500	I.E.
Nr.	IV D	violett	4 ccm.	»	2000	I.E.
Nr.	VI D	blau	6 ccm.	»	3000	I.E.

600faches Serum.

Nr.	VI E	blau	5 ccm.	»	3000	I.E.

Das Institut Pasteur in Stuttgart bringt nur ein Präparat in den Handel von dem Roux'schen Immunisierungswert 50000.

Die Schering'sche Fabrik liefert folgende Antitoxine:

A 100 I.E. pro 1 ccm.
B 200 I.E. pro 1 ccm. (Fläschchen à 5 und à 10 ccm.).
Hochwertiges Serum (500fach) 500 I E. pro 1 ccm. (Fläschchen à 2 und 4 ccm.

Zur Injektion des Serums kann man sich der Koch'schen Ballonspritze bedienen, die für den Geübten leicht zu handhaben ist.

Sehr zu empfehlen ist die Roux'sche Serumspritze, welche ausserordentlich bequem zu desinficieren ist. Man kocht dieselbe entweder in 1 % Sodalösung, oder man reinigt sie mit 5 % Karbolsäure, welche letztere man jedoch durch nachheriges Ausspritzen mit 0,5 % Lösung entfernen muss, damit durch die zu starke Koncentration des Antisepticums das Antitoxin nicht geschädigt wird.

Was die Menge der einzuspritzenden Immunisierungseinheiten anbetrifft, so richtet man sich da gewöhnlich ganz nach der Schwere des Falles und weiter nach dem Krankheitstage, an welchem der Patient in die Behandlung kommt: Für leichte Erkrankungen am ersten Tage genügen 600 I.E., für schwerere Fälle bis zum dritten Tage 1000 I.E.; für ganz schwere fortgeschrittene Fälle muss man zu 1500 I.E. greifen.

Die Resultate, welche in der Diphtheriebehandlung mit dem Heilserum erzielt wurden, sind ausserordentlich günstige; die Thatsache der Heilwirkung des Blutantitoxins wird wohl kaum mehr angezweifelt. Gefährliche Folgen, die mit Sicherheit auf die Einwirkung des Serums zurückgeführt werden können, sind bisher nicht beobachtet. Allerdings treten in seltenen Fällen unangenehme Nebenwirkungen vorübergehender Art auf: Infiltration der Injektionsstelle, Urtikaria, Exantheme, Gelenk- und Gliederschmerzen etc., vielleicht auch Albuminurie. Dieselben sind nicht auf das Antitoxin sondern auf das Pferdeserum als solches zu beziehen. Gleiche Mengen von Heilserum verhalten sich in der Hinsicht vollständig analog, gleichgültig ob das eine mehr, das andere weniger Immunisierungseinheiten enthält. Deswegen ging das Bestreben bald dahin, möglichst hochwertiges Serum zu gewinnen, das in einem ccm. möglichst viel Einheiten aufzuweisen hatte, damit man möglichst wenig Serum einzuspritzen braucht. Die Höchster Farbwerke besitzen ein solches Serum, welches in einem ccm. 1200 I.E. enthält. Dieses Serum wurde jedoch nicht in den Handel gebracht, da es sich herausgestellt hat, dass die sehr koncentrierten Antitoxinlösungen nicht in gleichem Maasse wie

die minder hochwertigen haltbar sind, dass sie mit der Zeit eine erhebliche Wertverminderung zeigen. Die mehr als 500fachen Normalsera werden deshalb in der allerneuesten Zeit von Behring dadurch konserviert, dass er sie durch ein besonderes Verfahren in die trockene Form überführt. Das trockene, aber noch immer salz- und eiweisshaltige Diphtherieantitoxin ist unbegrenzt ohne irgendwelchen Zusatz haltbar und löst sich leicht in Wasser. Der Mindestwert von 1 g. dieses Präparates beträgt 5000 I.E., bei einzelnen sogar 10000 I.E. $^1/_8$ bis $^1/_{16}$ ccm. würde also bereits die einfache Heildosis enthalten, $^1/_4$ bis $^1/_8$ ccm. die doppelte, $^1/_2$ bis $^1/_4$ ccm. die dreifache.

Weiter verspricht sich Behring sehr viel von seinem Antitoxinpulver für den Diphtherieschutz in Zeiten der Diphtherieansteckungsgefahr. Mit einer prophylaktischen Einspritzung von 250 Antitoxinnormaleinheiten kann man auf einen Schutz rechnen, der 3—4 Wochen andauert, also immerhin lange genug, um der Ansteckung zu entgehen. Im Notfalle könnte man ja die Injektion wiederholen. Was bisher von dieser Prophylaxe der Diphtherie abgehalten hat, war eben der Umstand, dass man die unangenehmen Nebenwirkungen des Serums fürchtete. Diese Gefahr fällt jetzt bei Benutzung des hochwertigen Antitoxins in fester Form weg. In $^1/_{40}$ g. des festen Antitoxins vom Werte 10000, in 0,025 g., die leicht in etwas Wasser gelöst werden können, ist die notwendige Immunisierungsdosis von 250 Einheiten enthalten. Behring hält es für das zweckmässigste, wenn die Zubereitung dieser Lösungen seiner neuen Präparate von den Apotheken besorgt wird; er hofft, dass die Pulver in absehbarer Zeit in die Pharmacopoe aufgenommen werden.

Tetanusheilserum.

Zur Gewinnung des Tetanusantitoxins dienen gleichfalls Pferde. Dieselben werden genau in der bei Besprechung des Diphtherieheilserums beschriebenen Weise gegen Tetanusgift immunisiert.

Bis vor Kurzem war es trotz zahlreichen Bemühungen nicht gelungen, ein so hochwertiges Serum von diesen Pferden zu bekommen, dass man dasselbe in der Therapie des Tetanus hätte verwenden können. Jetzt aber haben die Höchster Farbwerke unter Mitwirkung von Behring und Knorr ein Antitoxin hergestellt, welches bei geimpften Meerschweinchen und Mäusen nach bereits ausgebrochenem Tetanus zweifellose Heilwirkung ausübt. Selbst bei einem Pferd, welches mit Tetanus inficiert war und welches schon deutliche Zeichen der Erkrankung darbot, konnten Behring und Knorr mit ihrem neuen Präparat Heilung erzielen. Der Wert des Tetanusantitoxins wird gleichfalls in Normalantitoxineinheiten ausgedrückt, wobei als Tetanusnormalheilserum dasjenige Serum gilt, dessen Heilwert Behring und Knorr in der Sitzung der physiologischen Gesellschaft in Berlin vom 13. Januar 1893 demonstriert haben. Dieses Serum heilte in einer Dosis von 0,04 ccm., die an mehreren Tagen hintereinander verabreicht wurde, Mäuse, welche 24—28 Stunden vorher mit der tötlichen Minimaldosis inficiert worden waren, und welche bereits deutliche tetanische Kontrakturen zeigten. 1 ccm. dieses Serums enthält eine Antitoxinnormaleinheit.

Von den Farbwerken werden vorläufig 2 Präparate in den Handel gebracht. Das erste, ein trockenes Präparat, welches in Fläschchen à

5 g. verabfolgt wird, ist ein 100faches Tetanusnormalantitoxin (**Tet. A.N**[100]); das Fläschchen enthält also 500 Tetanusantitoxinnormaleinheiten. Das feste Präparat ist ein getrocknetes Serum; dasselbe hält sich in gut verschlossenen Gefässen völlig steril, ohne seinen antitoxischen Wert irgendwie einzubüssen, so dass es keines antiseptischen Zusatzes bedarf. Die 500 Antitoxineinheiten reichen als einfache Heildosis für Menschen und Pferde aus. Sie werden in 45 ccm. lauen, sterilisierten, höchstens 40° heissen Wassers aufgelöst und injiciert, bei Pferden immer direkt in die Blutbahn. Die intravenöse Injektion wirkt nämlich viel energischer und 24 Stunden früher als die subkutane; deswegen ist es auch in dringenden Fällen beim Menschen ratsam, zu ihr seine Zuflucht zu nehmen. Bei subkutaner Einverleibung kann bei ganz akuten Fällen nur dann ein Heilerfolg erwartet werden, wenn die Antitoxintherapie vor Ablauf der ersten 36 Stunden, nachdem der Wundstarrkrampf in die Erscheinung getreten ist, beginnt. Durch Erhöhung der Dose lässt sich beim Tetanus die verlorene Zeit noch viel weniger einholen als bei der Diphtherie. Selbstverständlich muss trotz der neuen Antitoxintherapie die Wunde, von der die Erkrankung ihren Ausgang genommen, sorgfältig gereinigt, ein eventueller Fremdkörper entfernt werden, um eine fernere Toxinbildung hintanzuhalten.

Das zweite Höchster Präparat wird in gelöstem Zustande verabfolgt, und zwar in Fläschchen à 5 ccm. Inhalt. Es ist ein fünffaches Normalantitoxin **Tet. A.N**[5], von dem 1 ccm. 5 Normalantitoxineinheiten aufweist. Es ist vor Zersetzung geschützt durch einen Phenolzusatz. Dieses gelöste Antitoxin soll bei solchen Verletzungen von Menschen und Tieren verwandt werdeu, die erfahrungsgemäss sonst einen Ausbruch von Wundstarrkrampf befürchten lassen. Eingespritzt werden 0,5—5 ccm. wobei die Menge abhängig gemacht wird von der Zeitdauer, die seit der Verletzung verstrichen. Wenn man vor Operationen an Tieren, die früher sehr leicht Tetanus nach sich zogen, z. B. vor der Kastration, eine prophylaktische Injektion ausführen will, so reichen bereits 0,2 ccm. aus.

Unter Tetanusnormalgift versteht Behring in seiner letzten Arbeit über antitoxintherapeutische Probleme ein solches, das in 1 g. 100 Millionen tötliche Minimaldosen für 1 g. Meerschweinchengewicht (+ 1000 000 000 **M.**), 150 Millionen tötliche Minimaldosen für 1 g. Mäusegewicht (+ 150 000 000 **Ms.**), 1 Million tötliche Minimaldosen für 1 g. Kaninchengewicht (+ 1 000 000 **K.**) enthält.

Die neuen Tuberkulinpräparate TO u. TR.

In den letzten Tagen hat Robert Koch seine Untersuchungen über neue Tuberkulinpräparate, die er seit 1890, seit der Entdeckung des ursprünglichen Tuberkulins, ununterbrochen fortgesetzt hat, veröffentlicht.

Er fand zunächst, dass eine Immunisierung gegen die unversehrten, in ihrer Form unveränderten Tuberkelbacillen bei subkutaner Einführung nicht möglich sei, und so kam er auf den Gedanken, dieselben mechanisch zu zerreissen und sie auf diese Weise leicht resorbirbar zu machen. Vollständig im Vacuum Excicator getrocknete Kulturen wurden ohne Zusatz im Achatmörser gut zerrieben solange, bis nur noch eine geringe Zahl von Tuberkelbacillen durch das

Färbeverfahren nachweisbar war. Das Pulver wurde in destilliertem Wasser aufgeschwemmt und eine halbe bis dreiviertel Stunden lang centrifugiert. Man bekam so eine Trennung in eine obere, durchsichtige, leicht opalescierende Schicht, die frei war von Bacillenleibern, und in einen fest adhärierenden Bodensatz. Dies Sediment wurde wiederum getrocknet, zerrieben, centrifugiert genau wie in der eben beschriebenen Weise, und dies Verfahren konnte so oft wiederholt werden, bis sämmtliche Tuberkelbacillen gewissermassen in Lösung übergeführt waren. Robert Koch stellte zunächst fest, dass diese Lösungen leicht resorbirbar waren, dass sie niemals Abscessbildungen veranlassten, er fand aber weiter, dass die beim ersten Centrifugieren gewonnene Flüssigkeit sich verschieden verhielt von den beim zweiten und den nächstfolgenden Centrifugieren dargestellten. Er bezeichnet deswegen die erstere als Tuberkulin O (T O), die letzteren, die sich in ihrer Wirkung gegenseitig nicht unterscheiden, als Tuberkulin R (T R).

Das T O enthält die im Glycerin löslichen Bestandteile der Tuberkelbacillen, das T R dagegen diejenigen, welche in demselben als unlöslich sich erweisen. In Folge dessen ist es auch leicht erklärlich, dass das T O im grossen und ganzen dieselben Eigenschaften aufweist, wie das alte Tuberkulin. Das T R dagegen besitzt deutlich immunisierende Eigenschaften; dasselbe bewirkt bei Phthisikern nur in grossen Dosen Reaktion. Da nun im Gegensatz zu dem ursprünglichen Tuberkulin die Wirkung dieses T R vollständig unabhängig ist von den Reaktionen, die früher in der Tuberkulinbehandlung eine so grosse Rolle spielten, so sucht Koch denselben nach Möglichkeit aus dem Weg zu gehen und durch vorsichtige Steigerung der Dosis die Kranken möglichst rasch an grosse Mengen des neuen Präparates zu gewöhnen. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, dann erweist sich das betreffende Individuum auch gegen das gewöhnliche Tuberkulin und gegen TO, d. h. also gegen alle Leibesbestandteile der Tuberkelbacillen, immunisiert.

Die neuen Präparate werden im Grossbetrieb durch die Höchster Farbwerke hergestellt und in den Handel gebracht. Sie sind zwecks Konservierung mit 20% Glycerin versetzt. Ein Kubikcentimeter fasst 10 mg fester Substanz, und man beginnt die Behandlung, indem man nach der erforderlichen Verdünnung mit steriler physiologischer Kochsalzlösung $^1/_{500}$ mg injiciert. Bei dieser minimalen Dosis hat man nur höchst selten eine Reaktion zu befürchten. Die nächst höhere Dose wird immer den zweiten Tag darauf injiciert und ist so zu wählen, dass höhere Temperatursteigerungen als um einen halben Grad nicht eintreten dürfen. Sollten dieselben doch vorkommen, so muss mit der nächsten Einspritzung gewartet werden, bis die Temperatur wieder zur Norm zurückgekehrt ist. Robert Koch hat in der Regel bei 20 mg aufgehört und, wenn auf diese Menge keine Reaktion mehr sich zeigte, nur noch in grösseren Intervallen sich zu weiteren Injektionen entschlossen.

Um gesunde Tiere zu immunisieren, spritzt man von Anfang an soviel ein, als bequem von denselben resorbiert wird, bei Meerschweinchen gleich 2—3 mg. Koch war so in der Lage, bei einer grösseren Zahl von Meerschweinchen Schutzimpfung gegen hoch virulente Tuberkelbacillen zu erzielen. Es zeigte sich bei den Tierexperimenten, dass die Höhe der Immunisierung ca. 2—3 Wochen nach der Einverleibung der grossen Dosen erreicht wird, und es

geht aus dieser Erfahrungs-Thatsache hervor, dass bei den therapeutischen Versuchen mit künstlich tuberkulös gemachten Meerschweinchen, die bekanntlich sehr rasch der Krankheit unterliegen, sehr frühzeitig mit der Behandlung begonnen werden muss, eine höchstens zwei Wochen nach der Infektion.

Das neue Präparat ist nur wirksam bei reiner, nicht zu weit vorgeschrittener Tuberkulose, nicht bei den Misch-Infektionen, die in der Pathologie der Phthise eine so grosse Bedeutung besitzen. Man ist in der Lage, diese Misch-Infektionen an der Temperatur-Kurve leicht zu erkennen, und Koch ist der Ansicht, dass Kranke, die über 38 Grad aufweisen, sich für seine Behandlungsmethode nur noch ausnahmsweise eignen.

Bei Lupus hat Koch **ohne nennenswerte örtliche Reaktion** erhebliche Besserungen, die man nach gewöhnlichen Begriffen schon als Heilungen bezeichnen könnte, erzielt; doch möchte er den Ausdruck « Heilung » noch vorsichtig gebraucht wissen, bis eine grosse Spanne Zeit ohne Recitiv verflossen Auch bei Phthisikern waren die Erfolge sehr vertrauenerweckend, ohne dass irgendwelche beängstigende Nebensymptome eintraten.

Zum Schluss betont Koch, dass vielleicht Kombinationen von TR mit TO oder mit Serumpräparaten, die vermittels TO oder TR hergestellt sind, rascher zum Ziele führen, doch müssten hierüber eben noch weitere Erfahrungen gesammelt werden.

Wie die Resultate der neuen Behandlungsmethode auch immer ausfallen mögen, die Entdeckung Robert Kochs ist eine wissenschaftliche Leistung allerersten Ranges, die sicher von grundlegender Bedeutung ist.

Pfeiffer'sche Reaktion.

Pfeiffer und seine Schüler zeigten, dass Meerschweinchen, die gegen Choleravibrionen oder Typhusbacillen immunisiert waren, die Fähigkeit besässen, diese Mikroorganismen nach intraperitonealer Einverleibung aufzulösen. Entnimmt man einem derartigen Tier nach der Injektion in die Bauchhöhle von Zeit zu Zeit vermittels Glaskapillaren eine Spur des sich bildenden Exsudats, so sieht man bei der mikroskopischen Untersuchung sofort nach der Einspritzung die Vibrionen resp. die Bacillen unbeweglich werden, 10 Minuten später sind die Mikrobien aufgequollen, beginnen in Kügelchen zu zerfallen und nach noch weiteren 10 Minuten trifft man nur noch diese feinen Granula. Das gleiche Phänomen der Bakterienauflösung erzielte Pfeiffer, als er die betreffenden Mikroorganismen mit einer kleinen Menge Serum, das von hochimmunen Cholera- oder Typhustieren stammte, einem gesunden Meerschweinchen ins Peritoneum einführte. Es stellte sich jedoch bald heraus, dass auch das Serum normaler Tiere diese Pfeiffer'sche Reaktion darbot, nur musste man viel mehr Serum verwenden, als wenn man ein immunisiertes Thier heranzog.

Die Reaktion ist also eine quantitative, und um den Ausdruck zu geben, führte Pfeiffer eine besondere Berechnungsmethode ein; er bezeichnet nämlich als Titre des Serums diejenige Menge, welche gerade genügt, um das 10fache Multiplum der minimalen letalen Dose lebender Bakterien bei gleichzeitiger Injektion in die Bauchhöhle aufzulösen. Während man von Normalserum 0,5 ccm. und darüber

verwenden musste, genügte von einer sehr starken immunisierten Ziege bereits ein Zehntel Milligramm. So quantitativ aufgefasst, ist die Reaktion eine specifische, das Typhusserum wirkt im tierischen Organismus nur auflösend, lysogen für die Typhusbacillen, das Cholera-serum nur für die Koch'schen Vibrionen, und man ist in die Lage versetzt, mit ihrer Hülfe die Differentialdiagnose zu stellen zwischen den richtigen Erregern der Cholera, des Typhus und den cholera-ähnlichen, den typhusähnlichen Bakterien. Menschen, die spontan Cholera oder Typhus überstanden haben, besitzen ein Serum mit typischer Pfeiffer'scher Reaktion, der Titre beträgt 0,01.

Gruber'sche Reaktion.

Gruber in Gemeinschaft mit Durham und unabhängig von ihnen Pfeiffer und Kolle, fanden, dass das Serum von Cholera- oder Typhus-immunen Tieren, in geringer Menge Cholerabouillon oder Typhus-bouillon hinzugefügt, eine eigentümliche Reaktion hervorruft, die man als Agglutination bezeichnet. Die betreffenden Mikroorganismen werden unbeweglich, ballen sich in Haufen zusammen, senken sich im Reagenz-glas, bilden einen flockigen Bodensatz, so dass die überstehende Flüssigkeitsschicht vollständig klar wird. Die Gruber'sche Reaktion kann auf folgende 3 Arten ausgeführt werden:

1. Man fertigt einen hängenden Tropfen von Cholera- oder Typhus-bakterien an und fügt eine minimale Menge Immunserum zu. Sofort sieht man dann die Bewegung aufhören, die Mikro-organismen schaaren sich in Haufen zusammen.
2. Zu einer 24stündigen Typhus- resp. Cholerabouillonkultur setzt man Immunserum in geringer Quantität zu und verbringt auf 1—8 Stunden in den Brütofen bei 37°.
3. Frische Bouillon wird mit Cholera oder Typhus geimpft, mit einer geringen Menge Immunserum versetzt und für 14—18 Stunden in den Brütofen gestellt.

   Bei Methode 2 und 3 ballen sich die Mikrobien in Flocken zusammen, die teils am Boden liegen, teils an den Wandungen des Reagenzglases haften, während die Nährflüssigkeit selbst vollständig klar geworden ist. Die Kontrollröhrchen ohne Serum dagegen erweisen sich als gleichmässig getrübt.

Auch die Gruber'sche Reaktion lässt sich mit Normalserum erzielen, und auch hier walten wieder quantitative Verhältnisse ob. Die Reaktion ist unseres Erachtens nur dann als eine spezifische zu betrachten und zu differential-diagnostischen Zwecken zu gebrauchen, wenn das Verhältniss von Serum zu Bouillon 1 : 25 oder besser noch weniger beträgt bis 1 : 50. Das gilt auch für die direkte mikroskopische Untersuchung.

Widal'sche Reaktion.

Widal machte die Entdeckung, dass man das Agglutinations-phänomen für Typhusbacillen gleichfalls bekömmt, wenn man das Serum von Typhuskranken von dem Anfang der zweiten Krankheits-woche nimmt. Die Reaktion wird genau wie die Gruber'sche ausge-

führt. Das Serum gewinnt man vom Patienten am zweckmässigsten durch Einstich in den Finger und Einfliessenlassen des Blutes in enge Reagenzgläser, die dann in schräger Lage zum Erstarren gebracht werden, und so das ausgepresste Serum leicht zu gewinnen erlauben. Um grössere Mengen Serum zu erhalten, aspiriert man mit steriler Spritze Blut aus der Vena mediana, ein Verfahren, das bei sauberer Ausführung absolut gefahrlos ist. Selbstverständlich muss auch bei der Widal'schen Reaktion auf die quantitativen Verhältnisse geachtet werden. Nur bei der Verdünnung 1 : 25—1 : 50 hat man das Recht den positiven Ausfall der Probe auf einen bestehenden Typhus zurückzuführen und demgemäss die Diagnose zu stellen. Für zweifelhafte Typhusfälle scheint die Widal'sche Reaktion eine Zukunft zu haben.



Elsäss. Druck. vorm. G. Fischbach, Strassburg.

NAME	DATE DUE